Digitized by Google

Metall.
70 1802, 3
Koechler

BIBLIOTECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

<36629123020019

<36629123020019

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Neues

Bergmännisches Journal.

Herausgegeben

von

C. A. S. Hoffmann.

Dritter Band.

Freyberg, 1802.

im Verlage der Crazischen Buchhandlung.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Inhalt

des dritten Bandes.

Erstes und zweytes Stück.

I. Anleitung zur Berechnung der gesammten, zur Betreibung eines Pochwerks erforderlichen Kraft, und darauf gegründete Vergleichung der verschiedenen Arten von Pochgezeugen. Von C. F. Löwe aus Bayreuth. S. 1.

Digitized by Google

II. Ueber den Korund aus Asien. Von Ch. Greville. Aus dem englischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von S. W. A. Herder. S. 90.

Drittes und Viertes Stück.

I. Beobachtungen auf einer Fußreise von der Rothen Hütte ins Anhaltische nach Mägdesprung, der Roßtrappe, Thale, und den Blankenburgischen Eisenhütten, besonders in Rücksicht auf Eisenhüttenwerke. Von T. G. L. Blumhof und, T. G. Stünkel, Eisenhütten-Gehülfen zur Rothen Hütte. S. 209.

II. Ue-

Digitized by Google

II. Beſchreibung des Silberbergwerks zu Sala in Schweden. Von d' Andrada. S. 270.

III. Nähere Unterſuchung des waſſerhaltigen Bogens am oberſchlägigen Waſſerrade. Von Lempe, Profeſſor zu Freyberg. S. 309.

IV. Ueber den Pico de Teyde auf Teneriffa, aus einem Schreiben des Herrn von Humbold an den Cit. Delametherie. S. 327.

Zuſatz des Herausgebers. S. 331.

V. Ueber den fluſſpathſauren Thon, (oder den Kryolit) von Häuy. S. 337.

Zuſatz des Herausgebers. S. 339.

Digitized by Google

VI. Ueber die Beschaffenheit des färbenden Stoffes im Lasursteine, von Guyton. S. 342.

VII. Kurze Nachrichten.

1) Ueber eine neue Abänderung des Zirkons, von Häuy. S. 358.

2) Kurze mineralogische Nachrichten aus dem spanischen Journale: Annales de Historia natural. S. 371.

3) Nachricht von der Entdeckung des Urans in Frankreich, durch den Cit. Champeaux. S. 362.

4) Ueber die Grundstoffe der fixen Alkalien. S. 365.

5) Analyse des Rothgiltigerzes, von Thenard. S. 366.

6) Analyse des Rothbleyerzes, von ebendemselben. S. 368.

7) Vorkommen des Titans im Spanischen Süd-Amerika. S. 369.

Digitized by Google

Fünftes und sechstes Stück.

I. Die Aufbereitung auf dem Berggebäude Junge Hohe Birke Fundgrube bey Freyberg in technischer und ökonomischer Hinsicht beschrieben, zu Ende des Jahres 1798, von C. T. F. Erler, Schichtmeister zu Freyberg. S. 371.

II. Ueber den Einfluß des Braunsteins bey der Erzeugung des Eisens im Großen. Von T. G. Stünkel. S. 443.

III. Einige literarische Notizen über die Verbreitung des Wernerischen Systems der Mineralogie im Auslande. S. 477.

IV. Einige Bemerkungen über die Regalität der Stein- und Braunkohlen in Churſachsen, in Bezug auf einen Aufſatz in den Magdeburg-Halberſtädtiſchen Blättern 1801. St. 10. S. 495.

V. Ueber Braunkohle und Braunkohlen-Regal in dem Saalkreiſe und der Grafſchaft Mannsfeld, in Bezug auf die Be-

sichtigung der Braunkohlen-Lager durch sachverständige Männer im September 1800. S. 516.

VI. Verzeichniß instruktiver Modelle vom innern Grubenbaue, welche bey dem Herrn Bergmeister Löscher in Freiberg zu haben sind. S. 543.

VII. Kurze Nachrichten.

1) Kurze Nachrichten aus einem Schreiben von Hrn. Delametherie zu Paris an Hrn. Daubuisson. S. 550.

2) Nachricht wegen Fortsetzung von Herrn Brochants Mineralogie. S. 551.

3) Entdeckung von chromiumsaurem Eisen in Frankreich. S. 552.

Neues

Bergmännisches Journal.

3ten Bandes 1tes und 2tes Stück.

I.

Anleitung zur Berechnung der gesamten, zur Betreibung eines Pochwerks erforderlichen Kraft, und darauf gegründete Vergleichung der verschiedenen Arten von Pochgezeugen.

(Von Christ. Friedrich Löwe, aus Bayreuth.)

§. 1.

Pochwerke sind eine Art von Stampfmühlen, die dazu dienen, die aus der Grube gewonnenen Gänge zu zerkleinen, um sie sodann durch ein weiteres Verfahren sowohl von dem tauben Gesteine ab- und in verschiedene Sorten scheiden, und dadurch schmelzwürdiger machen zu können, als auch, um sie durch das bloße Zerschlagen in kleinere Stücke schmelzfähiger zu machen.

Das Wesentliche eines Pochwerks besteht in folgenden drei Stücken: nämlich in einer Welle mit Daumen oder Heblingen; in schweren Massen, die beim Umdrehen der Welle durch die Heblinge aufgehoben werden, und durch ihr Niederfallen die im dritten wesentlichen Stücke eines Pochwerks, dem Pochtroge oder der Pochsohle enthaltenen Erze klein stoßen.

Die Pochgezeuge haben seit ihrer Einführung bei dem Bergbaue mancherlei Veränderungen erlitten, und man kann daher folgende Arten derselben unterscheiden. In Rücksicht der Massen, die zum Zerstampfen dienen, sind sie entweder Stempel- oder Hammerpochwerke. Bei den Hammerpochwerken bildet der Hammerhelm mit dem Hammer an seinem einen Ende entweder einen einarmigen Hebel, wo der Hammerhelm am hintern Ende um eine Axe beweglich ist, am vordern Ende aber den Hammer hat, der durch die Heblinge aufgehoben wird — Aufwurfshammerpochwerke (Fig. 5 Tab. I). — Oder der Hammerhelm bildet einen doppelarmigen, gleich- oder ungleichseitigen Hebel, so nämlich, daß der Hammerhelm zwischen seinen beiden Enden um eine Axe beweglich ist, die Welle aber sich am hindern

Ende

Ende befindet und mit ihren Heblingen den über die Axe hinaus verlängerten Schwanz des Hammerhelms niederdrückt, wodurch der Hammer am vordern Ende aufgehoben wird — Schwanzhammerpochwerke (Fig. 4).

Die Aufhebung der Stempel sowohl, als der Aufwurfshammer, geschieht entweder unmittelbar durch die Heblinge, die in Schlitze der Stempel oder Hämmer eingreifen, oder unmittelbar durch Däumlinge, die sich an den Stempeln oder Hämmern befinden. Was endlich die Heblinge betrift, so bildet ihre Oberfläche entweder eine ebene, oder eine nach der Kreisabwicklungslinie gekrümmte Fläche.

Eine weitere Vergleichung dieser verschiedenen Arten von Pochgezeugen wird weiter unten noch vorkommen.

§. 2.

Um das folgende zu einer leichtern Uibersicht zu bringen, ist es nöthig, die gesamte zur Betreibung eines Pochgezeugs erforderliche Kraft in nachstehende drei Theile abzusondern. Nämlich

I. In diejenige Kraft, die mit der gesamten Nutzlast, also dem Gewichte der jedesmal zugleich im Hube begriffenen Stempel im Gleichgewichte ist.

II. In diejenige, die der gesamten Nebenlast oder den verschiedenen bei der Bewegung entstehenden Reibungen das Gleichgewicht hält.

III. In diejenige, die, nachdem durch I und II ein vollkommnes Gleichgewicht der Kraft gegen die gesamte Last hergestellt ist, die Stempel, die nach gewissen Zeiträumen erhoben werden sollen, in Bewegung setzt und so beschleunigt, daß in einer gewissen Zeit eine verlangte Anzahl Hübe geschehen kann.

§. 3.

Da bei Pochgezeugen Kraft und Last am Hebel einander entgegenwirken, so gehört die Berechnung der zur Betreibung derselben nöthigen Kraft, — einige besondere Arten von Reibungen abgerechnet, — unter die leichtesten mechanischen Aufgaben. Es kommt dabei nur darauf an, alle Arten des Statt findenden Widerstands auf einen bestimmten Punkt zu bringen, und das mechanische Moment derselben

an diesem Punkte dem mechanischen Moment der Kraft an ihrem Angriffspunkte gleich zu setzen.

Der Punkt, auf den hier jeder Widerstand reducirt werden wird, ist das Ende des mechanischen Halbmessers des Heblings, worunter ich die Entfernung des Punktes, wo der Hebling angreift, von der Axe der Heblingswelle in derjenigen Richtung verstehe, die auf der Richtung der ausweichenden Last senkrecht ist; es ist also in Fig. 1, ac; in Fig. 2, ae der mechanische Halbmesser des Heblings.

Alle Längenmaaße sind, wo nicht ausdrücklich ein anderes Maas angegeben ist, in Leipziger Fußen ausgedrückt, und jeder Statt findende Widerstand durch Leipziger Kubikfusse Wasser bestimmt, deren einer 50 Leipziger Pfund wiegt.

I. Bestimmung des mechanischen Moments der Nutzlast.

§. 4.

Es sey das Gewicht eines Stempels = S Kubikfuße Wasser; der unveränderliche mechanische Halbmesser des Heblings = r; die Anzahl der Stempel, die jedesmal zugleich im

Hube begriffen sind = n, so ist das mechanische Moment der Nutzlast = r. n. S.

Allein bei geradlinigten Hebern ist r verschieden. Im Anfange des Hubs greift der Hebling weiter unter den Däumling bis c (Fig. 1), zieht sich sodann unter ihm weg, bis er am Ende des Hubs sich an der Spitze f lothrecht über e befindet: so daß im Anfange des Hubs r = ac, am Ende desselben r = ae ist. Wäre r′ der mittlere Werth der verschiedenen r, so wäre r′. n. S. das mittlere mechanische Moment der Nutzlast. Allein es kommt hier nicht sowohl auf das mittlere mechanische Moment der Nutzlast, als vielmehr auf das Verhältniß an, in dem der Widerstand, den sie der Kraft entgegensetzt, zur Kraft, während der ganzen Dauer eines Hubes steht. Dieß Verhältniß wird, da die Geschwindigkeit das allgemeinste Maas eines Widerstandes und einer Kraft in Rücksicht ihrer Einwirkung auf einander ist, am leichtesten durch die Wege bestimmt, die die Kraft und Last während der Zeit eines Hubs nach der Richtung durchlaufen, nach der sie wirken und widerstehen. Der Weg der Kraft in dieser Richtung ist der Bogen cf; der Weg der Last hingegen die Linie ef, die der Sinus jenes Bogens ist. Setzt man daher

die

die dem Gewicht der Stempel das Gleichgewicht haltende Kraft = k, so ist

$$k.\text{Bog.cf} = S.\sin.\text{cf, folglich}$$

$$k = \frac{\sin.\text{cf}}{\text{Bog.cf.}} \cdot S$$

und es ist daher in Rücksicht der am Ende des mechanischen Halbmessers wirkenden Kraft eben so viel, als ob während einem Hube statt des ganzen S nur $\frac{\sin.\text{cf}}{\text{Bog.cf}} \cdot S$ der Kraft entgegenwirkte. Es ist also das mechanische Moment dieses mittlern Werthes der Nutzlast

$$= r.n.\frac{\sin.\text{cf}}{\text{Bog.cf.}} \cdot S.$$

Den Bogen cf will ich den Erhebungsbogen nennen, und weil ef = der Hubhöhe ist, die ich für immer = h setzen will, so ist $h = r.\sin.\text{cf}$, folglich $\frac{h}{r} = \sin.\text{cf}$, wodurch sich aus den Sinustafeln leicht auch der Bogen cf bestimmen läßt. Folglich ist für geradlinigte Hebelinge das mechanische Moment der Nutzlast

$$= r.n.\frac{\frac{h}{r}}{\text{Bogen vom sin.}\frac{h}{r}} \cdot S \quad (A)$$

$$= \frac{n.h.}{\text{Bog. vom sin.}\frac{h}{r}} \cdot S \quad (\odot)$$

Die in der Formel (4) in r. n. S multiplicirte Größe will ich durch A ausdrücken, so ist also das mechanische Moment der Nutzlast = r. n. A. S.

§. 5.

Bei Heblingen, die nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind (Fig. 2), ist die Entfernung der Last vom Umdrehungspunkte, senkrecht auf der Richtung, in der sie widersteht, unveränderlich = ae = r, weil der Hebling den Däumling des Stempels, oder wenn dieser geschlitzt ist, die obere Decke des Schlitzes immer nur an der vordersten Kante e angreift; folglich ist das mechanische Moment der Nutzlast in diesem Falle immer

= r. n. S, wobei also das obige A = 1 ist.

§. 6.

Bei einem Aufwurfshammerpochwerke, wo der Hebling den Hammer nicht im Schlitze, sondern an einem Däumling angreift, sei cb (Fig. 5), oder die Entfernung vom Umdrehungspunkte bis zur Schwerpunktslinie des Hammers = α; ca aber, oder die mittlere Entfernung vom Umdrehungspunkte, bis zum Punkte, wo der Hebling den Däumling angreift, = β, so

ist

ist der Druck des Hammers auf den Hebling im Mittel genommen $= \frac{\alpha}{\beta}$. S. In Rücksicht der Veränderlichkeit der Momente ist der Weg der Kraft gleich dem Bogen ef; der Weg der Last gleich dem Bogen gf, oder im Mittel genommen, gleich dem Bogen al.

Ist nun die Hubhöhe $= h$, so ist lp, welches der Sinus des Bogens al ist $= \frac{\beta}{\alpha} . h$. Der Bogen al hat zu seinem Halbmesser β, folglich ist auch

$$lp = \beta . \text{ sin. al, also}$$

$$\beta . \text{ sin. al} = \frac{\beta}{\alpha} . h,$$

woraus sich $\text{sin. al} = \frac{h}{\alpha}$ ergiebt, und sich nach den Sinustafeln Bogen al bestimmen läßt.

Ferner ist der Bogen ef = dem Bogen vom sin. qf, und da man ohne merklichen Fehler qf = pl setzen kann: so ist r. sin. ef $= \frac{\beta}{\alpha} . h$,

woraus sich $\text{sin. ef} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{h}{r}$ ergiebt und sich Bogen ef bestimmen läßt.

Es ist also der Weg der Kraft = dem Bog. vom sinus $\frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{h}{r}$, und der Weg der Last = dem Bog. vom sin. $\frac{h}{\alpha}$; folglich der mittlere Werth der Nutzlast

$$= \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\beta. \text{ Bog. vom sin. } \frac{h}{\alpha}}{\text{r. Bog. sin. } \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{h}{r}} \cdot S$$

und ihr mechanisches Moment für n Hämmer

$$= \text{r. n. } \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\beta. \text{ Bog. sin. } \frac{h}{\alpha}}{\text{r. Bog. sin. } \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{h}{r}} \cdot S \quad (4)$$

$$= \text{n. } \frac{\alpha. \text{ Bog. sin. } \frac{h}{\alpha}}{\text{Bog. sin. } \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{h}{r}} \cdot S$$

wobei ich in der Folge die in der Formel (4) in r. n. S multiplicirte Größe, wie oben, mit A bezeichne.

§. 7.

Sind die Heblinge bei solchen Aufwurfshämmern nach der Abwicklungslinie des Kreises

ses geschnitten, so ist es hinlänglich genau, das mechanische Moment der Nutzlast $= r.n.\frac{\alpha}{\beta}.S$ zu setzen.

Für Schwanzhämmer (Fig. 4) gilt alles das, was so eben nnd in §. 6 für die Aufwurfshämmer angeführt wurde, woferne nämlich die Helme der Schwanzhämmer ungleicharmige Hebel bilden, und $ca = \alpha$; $cb = \beta$ gesetzt wird; außerdem aber, wenn die Helme gleicharmige Hebel bilden, ist $\beta = \alpha$, wodurch sich die Formel (4) §. 6 in

$$r.n.\frac{\beta.\text{Bog. sin.}\frac{h}{\beta}}{r.\text{Bog. sin.}\frac{h}{r}}.S \text{ verwandelt.}$$

Auch hier wird die in r. n. S multiplicirte Größe in der Folge durch A ausgedrückt.

§. 8.

Das bisher gebrauchte n, oder die Anzahl der Stempel, die zu gleicher Zeit im Hube begriffen sind, bestimmt sich aus der Entfernung af der Endspitze f des Heblings von der Axe a der Heblingswelle (Fig. 1 und 2), die ich durch x' ausdrücke;. ferner aus der Höhe des Hubs h

und

und der Anzahl aller Heblinge. Letztere ist = s. d, wenn zu jedem Stempel s Heblinge gehörig sind, und das Pochwerk d Stempel hat. Sollte nun jedesmal nicht mehr als ein Stempel im Hube begriffen seyn, so wäre der Erhebungsbogen cf für jeden Hub = $\frac{360}{s.d}$ Grade, weil, wenn man sich alle Heblinge in einer lothrechten Fläche vor einem Stempel denkt, jedesmal der Hub anfängt, sobald r′ in die wagrechte Lage ac, und sich endigt, sobald es in die Lage af kommt, wodurch der ganze Kreis von 360 Graden in s. d gleiche Bogen getheilt wird. Es wäre daher, wie in §. 2, h = r′. sin. $\frac{360°}{s.d}$, woraus sich der Erhebungsbogen = dem Bogen vom Sinus $\frac{h}{r'}$ ergiebt. Wäre z. B. r′ = 20 Zoll, s = 3, d = 12, so wäre h = 20. sin. w° = 3, 46.

Da hierbei h auch bei einem großen Werthe von r′ zu klein wird, so müssen immer mehrere Stempel zugleich in Bewegung seyn. Die Anzahl derselben sey = n, so ist der Erhebungsbogen cf = $\frac{360}{\frac{s.d}{n}}$ = $\frac{n.360}{s.d}$ Grade und

h = r′. sin. $\frac{n.360°}{s.d}$ folglich

$\frac{n.360}{s.d}$ = dem Bogen vom sin. $\frac{h}{r'}$, woraus sich

$$n = \frac{\text{s. d. Bogen vom sin. } \frac{h}{r'}}{360}$$ ergiebt. (¥)

Es sey z. B. $r' = 18$ Zoll; $h = 12$ Zoll; $s = 3$; $d = 9$, so ist $\frac{h}{r'} = \frac{12}{18} = 0{,}66666$ = dem sin. des Bogens von 41° 48′. Folglich $n = \frac{3.9.41{,}8}{360} = 3{,}135$, d. h. es sind jedesmal 3 Stempel, und während 0,135 der Zeit, die zwischen dem Anhube zweier Stempel vergeht, auch noch ein vierter in Bewegung.

Für geradlinigte Heblinge ist r' immer $= r$; aber für krummlinigte oder solche, die nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind, ergiebt sich der Werth von r' aus Fig. 7. Es ist nämlich dort $r' = ad$; aber $ad^2 = bd^2 + ba^2 = h^2 + r^2$, folglich $r' = \sqrt{(h^2 + r^2)}$.

§. 9.

Wenn man den eben gefundenen Werth von n in der Formel (⊙) §. 4 substituirt, so erhält man das dortige mechanische Moment der Nutzlast

$$= \frac{\text{s. d. Bog. vom sin. } \frac{h}{r'}}{360^\circ} \cdot \frac{h}{\text{Bog. vom sin. } \frac{h}{r}} \cdot S$$

Weil

Weil nun für geradlinigte Heblinge $r' = r$, so läßt sich Bogen vom sin. $\frac{h}{r}$, gegen $\frac{1}{\text{Bog. vom sin. } \frac{h}{r}}$ aufheben, sobald man Bogen vom sin. $\frac{h}{r}$ in beiden Fällen nach einerlei Einheit bestimmt. Diese Einheiten sind nämlich bei dem ersten der obigen Faktoren Grade, weil darin ein Verhältniß zwischen den Graden des Bogens vom sin. $\frac{h}{r}$, und den Graden eines ganzen Kreises angegeben ist; in dem zweiten der obigen Faktoren aber ist die Einheit das Verhältniß der Peripherie eines Kreises zu seinem Durchmesser, diesen = 1 angenommen, weil darin der Zähler h folglich auch der Nenner im Längenmaaße ausgedrückt ist. Man erhält daher einerlei Einheit für beide Faktoren, wenn man auch in dem ersten die Verhältnißzahl der Peripherie des Kreises zu ihrem Dnrchmesser als Einheit annimmt, und folglich statt 360 zum Nenner die Zahl 6,282 nimmt. Es ist daher das obige Moment der Nutzlast

$$= \frac{\text{s. d. Bog. vom sin. } \frac{h}{r}}{6{,}282} \cdot \frac{h}{\text{Bog. vom sin. } \frac{h}{r}} \cdot S$$

$$= \frac{\text{s. d. h}}{6{,}282} \cdot S.$$

Uibrigens

Uibrigens gilt in der Bestimmung des n für Hämmer jeder Art eben das, was hier von den Stempeln angeführt wurde.

II. Bestimmung des mechanischen Moments der Nebenlast.

§. 10.

Die gesamte Nebenlast besteht bei einem Stempelpochwerke ohne Vorgelege in der Reibung zwischen den Stempeln und Leithölzern; ferner in der Reibung zwischen den Heblingen und Däumlingen, oder den Heblingen und Schlitzen, und endlich in der Reibung der Wellzapfen in ihren Lagern. Bei einem Hammerpochwerke fällt die erstere weg, und es tritt an deren Stelle die Reibung der Zapfen des Hammerhelms in ihren Lagern. Bei einem Pochwerke mit Vorgelege kommt dazu noch die Reibung, die zwischen Zahn und Getriebe entsteht.

§. 11.

Die Reibung zwischen den Stempeln und Leithölzern wird durch zwei Umstände erzeugt:

a) Wenn der Hebling den Stempel mittelst des Däumlings in die Höhe hebt, so sucht

sich

sich der Schwerpunkt des Stempels, der in der Linie gi (Fig. 2) liegt, um den Punkt e herum zu drehen, und er würde bis lothrecht unter e niedersinken, wenn er nicht durch das obere Leitholz L daran verhindert würde. Das untere Leitholz l leidet hierbei keinen Druck; denn da die Entfernung der obern Leithölzer vom Stempel nicht größer ist, als die der untern, so kann der Stempel, wenn er in L anliegt, nicht auch zugleich in l anliegen; eben so wenig verursacht dieß Bestreben des Schwerpunkts, unter e zu sinken, einen Druck gegen l', weil sonst der Däumling über die Oberfläche des Heblings gegen die Welle zu gleiten müßte, woran ihn theils das schnelle Ausweichen des Heblings, theils die Reibung, theils die Richtung dieser Bewegung selbst, die auf der, nach welcher der Schwerpunkt zu sinken strebt, senkrecht wäre, verhindert. Es ist also der Widerstand des obern Leitholzes gleich dem Drucke des Stempels auf dasselbe, und das Moment dieses Drucks muß gleich dem Moment des Bestrebens des Stempels, niederzusinken, seyn.

Heißt daher der Druck D, so ist

$$D.\,bd = S.\,eb \text{ und}$$

$$D = \frac{cb}{bd} . S,$$

folglich

folglich die daher entstehende Reibung
$= \mu D = \frac{eb}{bd} \cdot \mu S$, wenn μ den Reibungscoefficienten anzeigt.

b) Die Reibung, die das Gewicht des Stempels nebst der Reibung an den Leithölzern zwischen dem Däumling und Hebling verursacht, wirkt als eine Kraft k, durch die der Stempel beim Aufsteigen gegen das vordere Leitholz l' gezogen wird. Der Druck d, der durch dieß Hinziehen am Leitholz l' entsteht, ist $= \frac{dh}{bd} \cdot k$.

Weil aber der Stempel, wenn er durch die Kraft k gegen l' gezogen wird, sich zugleich um h als seinen Umdrehungspunkt bewegt, und auch gegen L gedruckt wird, so entsteht dadurch noch ein Druck auf das obere Leitholz, welcher b heißen soll. Es muß nun $k \cdot bh = b \cdot hd$, folglich $b = \frac{bh}{hd} \cdot k$ seyn.

k ist aber $= \mu (S + \mu (D + d + b))$

$$= \mu \left(S + \mu \left[\frac{eb}{db} \cdot S + \frac{dh}{bd} k + \frac{bh}{hd} k \right] \right)$$

$$= \left(1 + \mu \frac{eb}{db} \right) \mu S + \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd} \right) \mu^2 k,$$ woraus sich

$$k - \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\mu^2 k = \left(1 + \mu\frac{eb}{db}\right)\mu S,$$

also

$$k = \frac{\left(1 + \mu\frac{eb}{bd}\right)\mu S}{1 - \left(\frac{dh}{bd}\right) + \frac{bh}{hd}\mu^2} \text{ ergiebt.}$$

Es ist also der gesamte Druck auf die Leit-Hölzer $= D + d + b$

$$= \frac{eb}{bd} \cdot S + \frac{dh}{bd} \cdot \frac{\left(1 + \mu\frac{eb}{bd}\right)\mu S}{\left(1 - \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\mu^2\right)}$$

$$+ \frac{bh}{hd} \cdot \frac{\left(1 + \mu\frac{eb}{bd}\right)\mu S}{1 - \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\mu^2}$$

$$= \left(\frac{eb}{bd} + \frac{\left(1 + \mu\frac{eb}{bd}\right)\mu}{\left(1 - \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\mu^2\right)} \cdot \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\right) \cdot S$$

und die daher entstehende Reibung

$$= \left(\frac{eb}{bd} + \frac{\left(1 + \mu\frac{eb}{bd}\right)\mu}{1 - \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\mu^2} \cdot \left(\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right)\right)\mu S. \quad (24)$$

Es

Es sey z. B. wie in Fig. 2

eb = 16 Zoll,
bd = 96 "
hb = 27 "
hd = 69 "

$\mu = \frac{1}{8} = 0,125$, so ist die obige Reibung

$$= \left(\frac{16}{96} + \frac{0,125\,(1 + 0,125 \cdot \frac{16}{96})}{1 - (\frac{69}{96} + \frac{27}{86}) \cdot 0,125^2} \cdot (\frac{69}{96} + \frac{27}{86}) \right) 0,125 . S$$

$$= 0,0388 . S.$$

§. 12.

Für geschlitzte Stempel wird eb = 0, und dann ist die Reibung zwischen den Stempeln und Leithölzern, weil die, welche §. 11 litt. a angegeben wurde, wegfällt,

$$= \frac{\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}}{1 - \left[\frac{dh}{bd} + \frac{bh}{hd}\right]\mu^2} \cdot \mu^2 . S \text{ (4) welches}$$

nach dem obigen Beispiel = 0,0177. S ist.

Es ist daher in diesem Beispiele der Unterschied der geschlitzten und ungeschlitzten Stempel nur = 0,0211. S.

§. 13.

Wenn die in den Formeln (4) §. 11 und 12 in S multiplicirte Größe = B gesetzt wird,

so ist das mechanische Moment des Widerstandes, der von der Reibung zwischen den Stempeln und Leithölzern herrührt,

für geradlinigte Heblinge = r. n. A. B. S, nach §. 4,

für krummlinigte Heblinge, d. h. solche, die nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind = r. n. B. S, nach §. 5.

Nach der bisher gebrauchten Vorstellungsart erleiden also die Leithölzer L′ und l gar keinen Druck. Dieß widerspricht nun zwar der Erfahrung in so ferne, als sie, eben so, wie die L und l′, durch das Anschleifen des Stempels abgenutzt werden, und einer öftern Einwechslung bedürfen. Allein jenes Nichterleiden des Drucks findet auch nur beim Hube des Stempels, nicht bei seinem Niederfallen statt; während dem letztern kommt wegen der großen Schwere der Pocheisen die Schwerpunktslinie ig in eine saigere Richtung, da sie beim höchsten Stande des Stempels in einer schiefen war, und dadurch geschieht es, daß der Stempel in L′ und l anstreift, weil er nicht in dem Augenblicke, wo die saigere Richtung der Schwerpunktslinie erlangt ist, in dieser Richtung niederfällt, sondern vermöge

möge seiner Trägheit wieder in eine schiefe, der vorigen entgegengesetzte Lage kommt.

§. 14.

Bei den Aufwurfshämmern kann die Reibung zwischen den Zapfen der Helme und ihren Lagern als ganz unbedeutend weggelassen werden; bei Schwanzhammerpochwerken hingegen entsteht der Druck auf die Helmzapfen von dem Gewichte des Stempels S und der zum Gleichgewicht mit ihr erforderlichen Kraft $\frac{\alpha}{\beta} \cdot S$. Folglich ist der Druck $= \left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right) S$ und die daher entstehende absolute Reibung $= \left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right) \mu S$. Ist nun der Halbmesser der Helmzapfen $= r$, so ist die auf den Angriffspunkt der Kraft reducirte Reibung $= \frac{r}{\beta} \left[1 + \frac{\alpha}{\beta}\right] \mu S$ und ihr mechanisches Moment

bei geradlinigten Heblingen $=$ r. n. A. B. S, nach §. 4,

bei Evolutenheblingen $=$ r. n. B. S, nach §. 5,

wenn, wie oben $\frac{r}{\beta}\left[1+\frac{\alpha}{\beta}\right]\mu = B$ gesetzt wird.

§. 15.

Die Reibung zwischen den Däumlingen und Heblingen, oder, wenn die Stempel geschlitzt sind, zwischen der obern Fläche des Schlitzes und den Heblingen, entsteht vom Drucke, den das Gewicht des Stempels und die Reibung zwischen den Stempeln und Leithölzern auf den Heblingen verursacht. Dieser Druck ist also $= S + B.S$, wobei B nach §. 13 bestimmt wird; folglich die dadurch entstehende absolute Reibung $= \mu(1+B)S$, deren mechanisches Moment $= r.\mu(1+B)S$ ist.

Allein bei geradlinigten Heblingen sowohl, als bei solchen, die nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind, ist der Weg der Reibung als Last von dem Wege der Kraft während der Zeit eines Hubes verschieden, und es muß daher in beiden Fällen die relative Reibung, d. h. der Werth, den sie in Rücksicht der auf sie wirkenden Kraft, nach dem Verhältniß ihrer Geschwindigkeit, gegen die der Kraft hat, in Rechnung gebracht werden.

§. 16.

§. 16.

Bei geradlinigten Heblingen zieht sich während der Zeit eines Hubes der Hebling unter dem Däumlinge des Stempels von c bis e (Fig. 1) weg; der Weg der Reibung ist also ce, indeß der Weg der Kraft in derselben Zeit = Bog. cf ist. Es ist aber ce = dem sin. vers. des Bogens cf = 1 — Cos. vom Bogen ef, folglich die relative Reibung

$= \frac{1 - \text{Cos. Bog. cf}}{\text{Bog. cf}} \cdot (1 + B)\, \mu S$, wobei sich Bog. cf, wie in §. 4, aus den Sinustafeln als der Bogen vom sin. $\frac{h}{r}$ bestimmen läßt. Folglich ist das mechanische Moment der zwischen Hebling und Däumling statt findenden Reibung für n Stempel

$$= r.n. \frac{1 - \text{Cos. Bog. vom sin. } \frac{h}{r}}{\text{Bog. vom sin. } \frac{h}{r}} \cdot (1 + B)\, \mu S, \quad (\odot) \text{ oder}$$

$= r.n.\, C\,(1 + B)\, S$, wenn man

$\frac{1 - \text{Cos. Bog. vom sin. } \frac{h}{r}}{\text{Bog. vom sin. } \frac{h}{r}} \cdot \mu = C$ setzt.

Wenn man in der Formel (⊙) den Werth von n substituirt, und eben so wie in §. 9 verfährt,

fährt, so erhält man das mechanische Moment der erwähnten Reibung

$$= r\left(1 - \text{Cos. Bog. vom sin.}\frac{h}{r}\right) \times \frac{s.d}{6,282} \cdot (1+B)\,\mu S.$$

§. 17.

Es sey bei einem Pochwerke, das vom Kreise abgewickelte Heblinge hat, der Stempel auf die Höhe ik (Fig. 3) über seinen tiefsten Stand erhoben: so hat sich der erste Angriffspunkt des Heblings d über seinen ersten Stand in a um den Bogen ad, und der Punkt b über die Horizontallinie ae um den Bogen al erhoben. Es sey nun der Bogen ad $= \gamma$, der Bogen al $= \delta$, so ist

$ab = r.\,tang.\,\delta = r.\,Bog.\,\gamma$ und
$bc = r.\,sec.\,\delta.$

In dem Augenblicke, wo der Däumling in b aufliegt, geht die Richtung der Kraft nach der Linie bh, und weil sich jede Kraft durch eine gerade Linie, die in der Richtung, nach der sie wirkt, liegt, ausdrücken läßt, so kann die in b wirkende Kraft $=$ bg angenommen werden. Widerstünde die Reibung nach eben der Richtung, so wirkte die ganze absolute Reibung der Kraft entgegen. Allein durch den Perpendikel

fg kann bg in fb + fg zerfällt werden, und da fb in der Richtung ist, nach der der Stempel ausweicht, wo also keine Reibung statt finden kann, so widersteht die absolute Reibung der in b wirkenden Kraft nur so, als ob statt ihr die relative Reibung $\frac{fg}{gb} \times$ die absolute angebracht wäre. Weil aber Dreyeck fgb ∽ Dreyeck abc, indem Winkel bac = bfg, und Winkel fgb = abc, so ist

fg : gb = ab : bc = r. tang δ : r. sec. δ,

folglich die relative Reibung

$= \frac{\text{r. tang } \delta}{\text{r. sec. } \delta} \cdot (1 + B)\ \mu\ \mathfrak{S}$, und ihr Moment für diesen Augenblick

$= \frac{\text{r. tang } \delta}{\text{r. sec. } \delta} \cdot \text{r. sec. } \delta \cdot (1 + B)\ \mu\ \mathfrak{S}$

$=$ r. tang δ $(1 + B)\ \mu\ \mathfrak{S}$, welches ich $= \mathfrak{B}$ setzen will.

Weil aber zu jedem andern γ auch ein anderes δ gehört, und folglich der Werth von $\mathfrak{B}$ während dem ganzen Hube verschieden ist, so muß der mittlere Werth von $\mathfrak{B}$ gefunden werden. Dieser sey $= \mathfrak{B}'$, so wird man $\mathfrak{B}'$ erhalten, wenn man die Summe aller für die verschiedenen γ statt findenden Werthe von $\mathfrak{B}$

durch den Erhebungsbogen, d. h. den Bogen γ, wenn der Hub vollendet ist, dividirt. Folglich ist

$$B' = \frac{h\,B\,r\,d\,Bog.\,\gamma}{r.\,Bog.\,\gamma}$$

$$= \frac{(1+B)\,\mu\,S.\,f\,r\,tang\,\delta.\,d\,r\,tang\,\delta}{r,\,Bog.\,\gamma}$$

$$= \frac{(1+B).\,\mu\,S.\,r.\,tang\,\delta^2}{2\,Bog.\,\gamma}, \text{ oder weil}$$

$$tang\,\delta = Bog.\,\gamma$$

$$= (1+B)\,\mu\,S.\,\tfrac{1}{2}\,r\,tang\,\delta.$$

Es ist aber für den ganzen Erhebungsbogen γ r tang δ = der Hubhöhe h; folglich das mechanische Moment der Reibung zwischen den Däumlingen und Heblingen für n Stempel

$= \frac{1}{2}$ n. $(1+B)\,\mu$. S. h, oder wenn man es durch den mechanischen Halbmesser ausdrükken will

$= r.n.(1+B)\,\mu\,S.\frac{h}{2r}$, wobei ich in der Folge $\mu.\frac{h}{2r} = C$ setze.

§. 18.

Es ergiebt sich aus dem bisherigen, daß bei krummlinigten Heblingen die Reibung zwischen den Heblingen und Däumlingen größer ist,

ist, als bei geradlinigten. Dieß erhellt aus der Vergleichung der Formeln für die mechanischen Momente dieser Reibung, die zu Ende der §§. 16 und 17 angegeben wurden; denn nach Fig. 7 ist $\mu b : bd = bd : bw$, d. h. wenn man der Kürze wegen den Winkel $\mu a d = g$ setzt

$r(1 - \text{Cos. } g) . \text{r. sin. } g = h : (2r + tw)$;

Es ist aber

$h:(2r+tw) < h:2r$; folglich

r. $(1 - \text{Cos. } g) : \text{r. sin. } g < h : 2r$; ferner

r. sin. $g <$ r. Bog. g; folglich um so mehr

r. $(1 - \text{Cos. } g) :$ r. Bog. $g < h : 2r$, oder

$$\frac{1 - \text{Cos. Bog. vom sin.} \frac{h}{r}}{\text{Bog. vom sin.} \frac{h}{r}} < \frac{h}{2r},$$ woraus

folgt, daß auch das Moment der Reibung nach § 16 kleiner seyn müsse, als das nach § 17.

Man kann indessen bei solchen krummlinigten Heblingen noch eine Einrichtung machen, die sich bei geradlinigten nicht füglich anbringen läßt, und wodurch diese größere Reibung wieder vermindert wird. Man bringt nämlich vorne am Däumlinge eine kleine eiserne oder messingene Rolle an, an der der Hebling angreift. Es sey nun der Halbmesser der Rolle

$= s$,

= e, der Halbmesser ihrer Zapfen = e, so ist es hinlänglich genau, wenn man blos die Reibung in Rechnung bringt, die an den Zapfen in ihren Lagern statt findet, und das mechanische Moment der obigen Reibung

$= \frac{e}{\varepsilon} . r.n.(1+B)\mu S. \frac{h}{2r}$ setzt, wovon ich $\mu. \frac{e}{\varepsilon} . \frac{h}{2r}$ gleichfalls durch C ausdrücken will.

§. 19.

Da bei den Aufwurfshämmern B = o ist, so ist dabei die absolute Reibung zwischen den Heblingen und Däumlingen blos $= \mu. \frac{\alpha}{\beta} . S.$

Für geradlinigte Heblinge ist der Weg der Reibung = ge = gq + ge (Fig. 4 und 5). Es ist ab gq der sin. vers. des Bogens gf für den Halbmesser cg, und qe der sin. vers. des Bogens fe für den Halbmesser r. Ist daher die ganze Entfernung cg von der Zapfenaxe des Helms c bis zum Ende des Däumlings = γ, so ist

gq = γ. sin. vers. gf und qe = r. sin. vers ef; Es ist aber fq der beiden Bögen für die verschiedenen Halbmesser γ und r zugehörige sinus, und $= \frac{\gamma}{\alpha} . h$, folglich $\frac{\gamma}{\alpha} . h = \gamma.$ sin. gf, woraus sich

sin.

$\sin. gf = \frac{h}{\alpha}$ ergiebt und sich Bogen gf bestimmen läßt. Ferner ist

$\frac{\gamma}{\alpha} . h = r. \sin. ef$, folglich

$\sin. ef = \frac{\gamma}{\alpha} . \frac{h}{r}$, woraus sich auch Bogen ef ergiebt.

Dieser Bogen ef ist der Weg der Kraft, folglich die relative Reibung zwischen den Däumlingen und Heblingen

$$= \frac{\gamma. \sin. vers. gf + r. \sin. vers. ef}{r. Bog. ef} . \mu . \frac{\alpha}{\beta} . S$$

$$= \frac{\gamma (1 - Cos. gf) + r. (1 - Cos. ef)}{r. Bog. ef} . \mu .$$

$\frac{\alpha}{\beta} . S$, also das mechanische Moment dieser Reibung für n Stempel

$$= r. \frac{\gamma (1 - Cos. gf) + r. (1 - Cos. ef)}{r. Bog. ef} .$$

$\mu \frac{\alpha}{\beta} . S. n$, wobei die in r. n. S multiplicirte Größe in der Folge = C genommen wird.

Für Heblinge, die nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind, bleiben bei Berechnung

nung dieser Reibung die Formeln, die §. 17 und 18 für die Stempelpochwerke angegeben sind, nur mit dem Unterschiede, daß statt des dortigen $(1+B)\,\mu S$ auch nur $\frac{\alpha}{\beta}\,.\,\mu S$ gesetzt werden kann.

§. 20.

Bei Schwanzhämmern ist bei Berechnung der Reibung zwischen dem Schwanze des Helmes und den Heblingen auch noch die Reibung in Rechnung zu bringen, die zwischen den Helmzapfen und ihren Lagern statt findet. Diese ist nach § 14 $= B.\,S$; folglich müssen die § 19 angegebenen Formeln dahin abgeändert werden, daß $\left[\frac{\alpha}{\beta}+B\right]\mu S$ statt $\frac{\alpha}{\beta}\,.\,\mu S$ oder statt $(1+B)\,.\,\mu S$ in § 17 und 18 gesetzt wird.

§. 21.

Die Reibung der Zapfen der Radwelle entsteht von dem Drucke der Nutzlast, der Nebenlast, dem Gewichte des Rades, und der am Rade wirkenden Kraft.

Letztere

letztere sey = K, das Gewicht des Rades = G, und die Summe der bisher gefundenen Coefficienten der Nebenlast für eine jede Art von Pochwerken = H, so ist der Druck der Zapfen auf ihre Lager

$= n(A\,\mathfrak{S} + H\,\mathfrak{S}) + G + K$ und die daher entstehende Reibung

$= \mu((A + H)\,n\,\mathfrak{S} + G + K)$.

Ist nun der Halbmesser der Wellzapfen $= \varrho$, so ist das Moment dieser Reibung

$= \varrho \cdot \mu \cdot ((A + H)\,n\,\mathfrak{S} + G + K)$.

III. Bestimmung der zur Hervorbringung der Bewegung erforderlichen Kraft.

§. 22.

Wenn an dem mechanischen Halbmesser eine Kraft wirkt, deren Moment gleich den Momenten der bisher gefundenen Nutzlast und Nebenlast ist, so entsteht dadurch blos ein vollkommenes Gleichgewicht zwischen der Kraft und der Last, aber noch keine Bewegung. Diese Bewegung kann zwar dadurch hervorgebracht werden, daß das Wasser im Rade, beim anfänglichen langsamern Gange desselben mehr Wirkung hat, und folglich die nöthige Uiber-

wucht

wucht giebt, so, daß der Gang der Maschine bis zu der Geschwindigkeit beschleunigt wird, für die die berechnete Kraft statt findet. Es würde auch diese relative Uiberwucht hinreichen, wenn immer dieselben Maschinentheile in Bewegung blieben; denn nun wäre kein Grund vorhanden, warum die Geschwindigkeit, bei der allein ein vollkommnes Gleichgewicht zwischen der Wirkung der Kraft und dem Widerstande der Last statt findet, vermehrt oder vermindert werden sollte; es würden dann alle Maschinentheile, vermöge ihrer Trägheit, in derselben Geschwindigkeit beharren. Allein wechselsweise kommen Stempel oder Hämmer in Ruhe und andere dagegen in Bewegung. Die in Ruhe kommenden bewegten sich vermöge ihrer Trägheit; es kann also durch ihre Ruhe keine Kraft frey werden, die auf die in Bewegung kommenden verwendet werden könnte, und es muß daher die bisher statt findende Geschwindigkeit vermindert werden, weil zu der sich bewegenden Masse noch eine ruhende hinzukommt. Diese Verminderung der Geschwindigkeit geschieht bei der jedesmaligen Erhebung eines Stempels, und ob schon dadurch die Wirkung des Wassers im Rade wieder vergrößert, folglich die verminderte Geschwindigkeit wieder be-

schleunigt wird, so kann man doch dabei nie die Geschwindigkeit der Maschine erhalten, die verlangt wird. Sollen also in einer gewissen Zeit eine verlangte Anzahl Hübe geschehen, so muß eine absolute Uiberwucht der wirkenden Kraft über die widerstehende Last vorhanden seyn, die nach der jedesmaligen Erhebung eines Stempels die dadurch verminderte Geschwindigkeit wieder so beschleunigt, daß der Hub in einer bestimmten Zeit vollendet wird. Nach diesen Grundsätzen wird sich nun die Uiberwucht leicht bestimmen lassen.

§. 23.

Wir wollen die gesamte, am mechanischen Halbmesser des Heblings angebrachte Kraft = K', die gesamte, eben dahin reducirte Last = L, und die Uiberwucht an demselben Punkte = U setzen, so ist

$$K' = L + U \text{ und } U = K' - L.$$

Die gesamte Masse aller in Bewegung sich befindenden Maschinentheile nach der Lehre vom Moment der Trägheit auf den mechanischen Halbmesser des Heblings reducirt, sey = M, so ist, für den Augenblick, wo ein Stempel aufgehoben wird,

die beschleunigende Kraft $= \frac{U}{M+S}$, und der Raum, der vermöge dieser beschleunigenden Kraft von einem Körper in der ersten Sekunde durchlaufen werden würde

$= \frac{U}{M+S} \cdot g$, wenn man die beschleunigende Kraft der natürlichen Schwere als Einheit annimmt, und g den Raum bedeutet, den ein Körper, vermöge seiner natürlichen Schwere, im freyen Mittel in der ersten Sekunde durchfällt, wobei also $g = 17, 36$ Fuß ist.

Sollen nun in jeder Minute Z Hübe geschehen, so wird sich daraus die Zeit t finden lassen, die zwischen dem Anhube zweier Stempel vergeht. Während dieser Zeit wird durch die obige beschleunigende Kraft die Geschwindigkeit $2tg. \frac{U}{M+S}$ erhalten, wenn die Bewegung von o anfängt. Allein, wenn ein Stempel in Bewegung kommt, hat die Masse am mechanischen Halbmesser schon eine gewisse Geschwindigkeit V, die durch den hinzukommenden ruhenden Stempel, dessen Moment der Trägheit = seinem Gewichte S ist, in v verwandelt

wandelt wird, so daß $M.V = (M + S)v$ und also

$$v = \frac{M}{M+S} . V \text{ ist.}$$

Es fängt daher die Beschleunigung der Geschwindigkeit nicht von o, sondern von v an, und es wird daher am Ende der Zeit t die Geschwindigkeit $= \frac{M}{M+S} . V + 2t \frac{U}{M+S} . g$ seyn.

Eben dieß ist aber auch die Geschwindigkeit im Augenblicke vor der Erhebung eines neuen Stempels, folglich

$$V = \frac{M}{M+S} . V + 2tg . \frac{U}{M+S}$$

$$= \frac{M.V + 2tgU}{M+S},$$

also $V(M+S) = M.V + 2tgU$,

also $V = \frac{2tgU}{S}$, woraus

$$v = \frac{M}{M+S} . \frac{2tgU}{S} \text{ folgt.}$$

Wenn die Hubhöhe $= h$ ist, und jedesmal n Stempel, die nach einander erhoben werden, in Bewegung sind, so ist $\frac{h}{n}$ der Weg,

der in der Zeit t durchlaufen wird. Es muß daher $\frac{h}{n} = tv + t^2 g \cdot \frac{U}{M+S}$, oder, wenn man den Werth von v substituirt, $\frac{h}{n} = \frac{2t^2 g M U}{(M+S)S} + t^2 g \cdot \frac{U}{M+S}$ seyn, weil der Weg $\frac{h}{n}$ theils mit der anfänglichen Geschwindigkeit v, theils mit der beschleunigenden, die von der fortdauernden Uiberwucht herrührt, vollendet wird, woraus sich

$$U = \frac{h.(M+S).S}{nt^2 g(2M+S)}$$ ergiebt.

Da die Masse eines Stempels S gegen die auf den mechanischen Halbmesser des Heblings reducirte Masse M des Rads, der Welle, und Heblinge ganz unbedeutend ist, so kann man $M+S = M$ setzen und dann ist

$$U = \frac{h.MS}{nt^2 g 2M} = \frac{h.S}{2nt^2 g}$$ und sein Moment

$$r.U = \frac{r.h.S}{2nt^2 g}$$

§. 24.

Es sey nun die am Umfange des Rades wirkende Kraft = K; der Halbmesser des Ra-

des

des = R: so muß R. K = seyn der Summe der bisher gefundenen Momente, oder

$$K.R = r.n.S.A + r.n.AB.S. + r.n.(1+B)C.S + \varrho\mu\left[(A+AB+(1+B)C)\,n\,S + G + K\right] + \frac{r.h.S}{2nt^2g}$$

$$= r.n.S\left(A+AB+(1+B)C+\varrho\mu\left(A+AB+(1+B)C\right).n\,S + G + K\right) + \frac{r.h.S}{2nt^2g}$$

oder

$$K = \left[(r+\mu\varrho).n\,S.\left(A+AB+(1+B)C\right) + \mu\varrho G + \frac{r.h.S}{2nt^2g}\right] : (R-\mu\varrho)$$

wodurch K in Leipziger Fuß Wasser gegeben ist.

Ich will, da die Untersuchung, wie das Wasser am Rade wirkt, nicht hieher gehört annehmen, daß der m^{te} Theil des gesamten für jede Sekunde vorhandenen Aufschlags wirksam sey, so müssen also, wenn das Pochwerk so betrieben werden soll, daß in jeder Minute $\frac{60}{t}$

Stempel auf die Höhe h erhoben werden sollen, $\frac{k}{m}$ Leipziger Kubikfuß Wasser ans Rad fließen.

Die obigen Coefficienten A, B, und C sind für jede der verschiedenen Arten von Pochwerken aus den vorhergehenden §§ zu bestimmen.

§. 25.

Die Vorgelege bei den Pochgezeugen bestehen gewöhnlich in einem Sternrade an der Radwelle, und in einem Trillinge an der Heblingswelle. Der Coefficient, der, mit dem Drucke der Zähne auf die Stecken multiplicirt, die Reibung giebt, sey $= \psi$; der Druck der Zähne gegen die Stecken $= D$, so ist

$\mu(D + \psi D)$ die absolute Reibung für $\psi = \mu$.

Allein es läßt sich mit hinreichender Genauigkeit annehmen, daß der Weg der Kraft, im Mittel genommen, = dem Bogen bd (Fig. 6) und der Weg der Reibung = dem Bogen eg ist; es ist also

$\psi D = \frac{\text{Bog. eg}}{\text{Bog. bd}} \cdot \mu (D + \psi D)$, woraus sich

$$\psi = \frac{\frac{\text{Bog. eg.}\mu}{\text{Bog. bd}}}{1 - \frac{\text{Bog. eg.}\mu}{\text{Bog. bd}}} = \frac{1}{\frac{\text{Bog. bd}}{\text{Bog. eg.}\mu} - 1}$$

ergiebt.

Bogen

Bogen bd kann dabei ohne merklichen Fehler $= \frac{3}{4}$ der Theilung gesetzt werden, und wenn die Zähne vorne in einem Halbkreise zugerundet sind, so ist

Bogen $eg = 1,57 . hg$, wobei hg als der vierte Theil der Theilung angenommen werden kann.

Es sey z. B. die Theilung $= 4$ Zoll, so ist Bog. $bd = 3$ Zoll; Bog. $eg = 1,57$ Zoll; μ sey $= 0,1$, so ist

$$\psi = \frac{1}{\frac{3}{0,157} - 1} = \frac{1}{18},$$ welches mit Belidors Annahme übereinstimmt.

§. 26.

Es sey nun der Halbmesser des Trillings $= \delta$
der Halbmesser der Zapfen seiner Welle $= \lambda$
das Gewicht der Heblingswelle samt Heblingen und Trillingen $= G$
die Kraft, die am Halbmesser des Trillings nöthig ist, $= k$, so ist

$$\delta k = r . n . \mathfrak{S} (A + AB + (1 + B) C) + \lambda \mu ((A + AB + (1 + B) C) n \mathfrak{S} + G) + \frac{r . h . \mathfrak{S}}{2 n t^2 g} .$$

Also

$$k = \frac{r + \lambda\mu}{\delta} \cdot n\mathfrak{S}(A + AB + (1 + B)\dot{C}) + \frac{\lambda\mu}{\delta} \cdot G + \frac{r}{\delta} \cdot \frac{h.\mathfrak{S}}{2nt^2g}.$$

Nun sey

der Halbmesser des Stirnrades $= D$

der Halbmesser der Radwellzapfen $= \varrho$

das Gewicht des Rades, samt Welle und Sternrad $= \mathfrak{G}$

der Halbmesser des Rades $= R$

die gesamte, am Halbmesser des Rades nöthige Kraft $= \mathfrak{K}$, so ist

$\mathfrak{K}R = D(1 + \psi)k + \varrho\mu(\mathfrak{G} + \mathfrak{K})$, folglich

$$\mathfrak{K} = \frac{D.(1 + \psi)k + \varrho\mu\mathfrak{G}}{R - \varrho\mu}$$

§. 27.

Ich will zur weitern Erläuterung des bisher gesagten eine Anwendung auf das zu Jung Himmlisch Heer, Fundgrube bei Freyberg, gehörige Pochgezeug machen. Das Gezeug besteht in drey Sätzen, deren jeder drey Stempel hat; die Welle ist vierhübig, und es befinden sich die Heblinge und das Rad an einer Welle,

das

das heißt, das Gezeug ist ohne Vorgelege. Die Heblinge sind nach der Kreisevolute geschnitten, und greifen in Schlitze der Stempel ein. Es geschieht daher die Berechnung der zur Betreibung dieses Pochwerks erforderlichen Kraft nach der Formel (4) § 24.

Dabei ist r = 16,5 Zoll = 1,375 Lpz. Fuß
S = dem mittlern Gewicht der 9 Stempel = 215 ℔. Leipziger = 4,3 Kubikfuß Wasser.
n ergiebt sich aus der Formel (5) § 8.

Es ist nämlich hier r′ = 20,6 Zoll; = 1,8 Fuß die Hubhöhe im Mittel, oder h = 12 Zoll = 1 Fuß
s nach dem obigen = 4.
d = 9,

folglich

$$n = \frac{4.9.\text{Bog. vom sin.}\frac{1}{1,8}}{360} = \frac{\text{Bog. } 33,75^{\circ}}{10}$$

= 3,375

Der Coefficient A ist = 1, nach § 5.

Der Coefficient B bestimmt sich aus der Formel (4) § 12.

Dabei ist bd = 63 Zoll
hb = 35 Zoll; μ sey = 0,125, so ist

$B = 0,023$

C ist nach § 17 $= \frac{h}{2r} \cdot \mu = \frac{3}{2,75} \cdot 0,125$

$= 0,045.$

Der Halbmesser der Wellzapfen, oder $\varrho =$ 1,5 Zoll.

Das Gewicht des Rades, samt der Welle und den Heblingen bestimmt sich durch folgende Stücke:

1) Die Welle ist 12 Ellen 9 Zoll lang; ihr mittlerer Durchmesser ist 1 Elle 5 Zoll; folglich ihr kubischer Inhalt $= 2,417^2 . 0,785 . 24,75 = 123,47$ Kubikfuß Holz. Sie besteht aus Fichtenholz, dessen spezifische Schwere, weil es naß ist, $= 0,87$ gesetzt werden kann; folglich ist der kubische Inhalt der Welle $= 113,47 . 0,87 = 98,72$ Kubikfuß Wasser.

2) Das oberschlägige Rad ist 8 Ellen hoch; es hat doppelt belegte 10 Zoll hohe, $4\frac{1}{2}$ Zoll breite Kränze, deren kubisch. Inhalt folglich $= 2 . 3,14 . 0,375 . (8^2 - (8 - 0,833)^2)$ $= 29,75$ Kubikfuß Holz $= 29,75 . 0,87$ $= 25,88$ Kubikfuß Wasser.

3) Das

3) Das Rad hat 8 Kränze, die bei der Welle 7 und 8 Zoll, bei den Kränzen 6 und 7 Zoll stark sind. Es ist daher der mittlere Durchschnitt eines solchen Arms $= \frac{0,58.0,66 + 0,5.0,58}{2} = 0,336$ Quadratfuß, und der kub. Inhalt aller 8 Arme $= 0,336.16.8 = 43$ Kubikfuß Holz $= 37,41$ Kubikfuß Wasser.

4) Die Anzahl der Schaufeln ist 48; die Stoßschaufel ist 13 Zoll, die Bodenschaufel 3 Zoll hoch; ihre Länge $= 24$ Zoll; ihre Stärke $= 1,25$ Zoll; folglich ihr kub. Inhalt $= 48.2.0,104.1,333 = 13,3$ Kubikfuß Holz $= 11,67$ Kubikfuß Wasser.

5) Der Boden ist $1\frac{1}{4}$ Zoll stark; 33 Zoll lang; also sein kub. Inhalt $= 3,14.16.2,75.0,104 = 14,36$ Kubikfuß Holz $= 12,5$ Kubikfuß Wasser.

6) Das gesamte am Rade und der Welle befindliche Eisenwerk, nebst den Heblingen, will ich $= 30$ Kubikfuß Wasser setzen, so ist

$G = 98,72 + 25,88 + 37,41 + 11,67 + 12,5 + 30 = 216,18$ Kubikfuß Wasser.

R ist der Halbmesser des Theilrisses; da dieser in dem dritten Theile der Höhe des Kranzes gezogen ist, so ist

$R = 8 - 0,544 = 7,446$ Fuß $= 89,352$ Zoll.

t läßt sich auf folgende Art bestimmen. Das Rad macht in einer Minute 13,5 Umgänge, folglich gehören zu jedem Umgange $\frac{60}{13,5} = 4,444$ Secunden, und da während dieser Zeit 36 Heblinge nach einander ihren Hub machen sollen, so ist die Zeit, die zwischen dem Anhube zweier Stempel vergeht, oder

$t = \frac{4,444}{36} = 0,124$ Secunden.

g ist $= 17,37$ Fuß $= 208,44$ Zoll; folglich nach der Formel (24) §. 24

$$K = \Big[(16,5 + 0,125 \cdot 1,5) \cdot 3,375 \cdot 4,3 \cdot (1 + 0,023 + 1,023 \cdot 0,045) + 0,125 \cdot 1,5 \cdot 216,18 + \frac{16,5 \cdot 12 \cdot 4,3}{2 \cdot 3,375 \cdot 0,124^2 \cdot 208,44}\Big] : (89,316 - 0,125 \cdot 1,5)$$

$$= \frac{16,687 \cdot 14,512 \cdot 1,069 + 40,533 + \frac{851,4}{22,308}}{89,129}$$

$$= \frac{258,978 + 40,533 + 38,16}{89,129} = 3,78 \text{ Kubikfuß Wasser.}$$

Davon

Davon erfordert
die Nutzlast 2,65 Kubikfuß Wasser,
die Nebenlast 0,702 " "
die Uiberwucht 0,428 " "

Bei einer wirklichen Messung fand ich, daß 4,27 Kubikfuß Wasser in jeder Secunde erforderlich waren. Es ist also das in § 24 angegebene m für diesen Fall $= \frac{3,78}{4,27} = 0,892$ oder es wirken bei diesem oberschlägigen Rade nur 0,892 Theile des gesamten darauf fließenden Wassers, bei einer Geschwindigkeit des Rades von 10,5 Fuß, welche sich aus der Höhe des Rades und der Zahl der Umgänge pro Minute ergiebt.

§. 28.

Bei Vergleichung der in § 1 angeführten verschiedenen Einrichtungen der Pockwerke will ich mit dem Unterschiede, der in den Hebeköpfen statt findet, den Anfang machen. Es wurden bisher nur zwei Arten derselben erwähnt, die geradlinigten, und die, welche nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind, obgleich die letztere Figur bisweilen in andere krumme Linien verunstaltet wird. Die Kreisabwicklungslinie ist aber bei weitem die vortheilhafteste von allen,

welche

welche die Oberfläche der Hebeköpfe haben kann, wie sogleich aus der weitern Betrachtung derselben erhellen wird.

Sie ist diejenige krumme Linie, welche entsteht, wenn ein Faden b f i c (Fig. 7), der bei b befestigt ist, und genau an der Peripherie eines Kreises b c β γ anliegt, von c an nach und nach so abgewickelt wird, daß die abgewickelten Stücke tk, ui, vh, wg u. s. w. jedesmal die Tangente des Kreises in dem Punkte bilden, wo der Faden aufhört, an der Peripherie anzuliegen. Wird nun bei dieser Abwicklung am Ende des Fadens c ein Stift angehalten, so ist c t u x z δ die Abwicklungslinie oder Evolute des Kreisbogens chb. Es erhellt also daraus, daß tk = dem Bogen ck; ui = dem Bogen ci; vh = dem Bogen ch; ... δb = dem Bogen cb seyn müsse. Wenn nun die Oberfläche des Hebekopfs eine solche krumme Linie bildet, so ist im Anfange des Hubes die Linie ca in der horizontalen Lage ba, indem der Heber den Stempel bei b mit seinem Punkte c angreift. So wie sich c nach und nach erhebt, kommt ab der horizontalen Lage immer näher, und sobald sie diese erreicht, und folglich b δ in der vertikalen ist, ist der Hub vollendet, denn nunmehr verläßt der Endpunkt des Hebers δ den Däumling.

Es

Es ist also bd = der Hubhöhe, und weil bd zugleich dem Bogen b g c gleich ist, so ist auch die Hubhöhe h = dem Bogen b g c.

In Fig. 7 ist zur bessern Vergleichung ein geradlinigter Heber A und ein Evolutenheber B gezeichnet, welche beide den Stempel C durch den Däumling D auf gleiche Höhe bd erheben sollen.

Der mechanische Halbmesser des geradlinigten Hebers im Anfang des Hubs ist = $a\mu$, welches ich = r setzen will, der mechanische Halbmesser des Evolutenhebers hingegen = ab = r

Die Hubhöhe sey = h; der Bogen bgc = w; der Bogen μd = w, so ist

für den Evolutenheber h = r. Bog. w

für den geradlinigten Heber h = r sin. w

folglich r : r = sin. w : Bog. w.

Da nun Bogen $b\lambda = \mu d$, folglich $\mu d < bc$ und übrigens jeder Sinus kleiner, als der ihm zugehörige Bogen ist, so ist um so mehr sin. w < Bog. w — beide nämlich als Verhältnißzahlen zur Einheit des Halbmessers betrachtet — folglich auch r < r, woraus erhellt, daß bei Hebeköpfen, die nach der Kreisabwicklungslinie

geschnit-

geschnitten sind, eben der Hub mit einem kleinern mechanischen Halbmesser bewirkt werden kann,' zu dem bei geradlinigten Hebern ein grösserer gehört.

Indessen wird bei der Berechnung des mechanischen Moments der Nutzlast $\frac{\text{sin. w}}{\text{Bog. w}}$ r statt r gesetzt.

Es ist nämlich nach § 4 das mechanische Moment der Nutzlast

bei Evolutenhebern $=$ r. n. S

bei geradlinigten $=$ r. n. $\frac{\text{sin. w}}{\text{Bog. w}}$. S.

Folglich ist noch zu beweisen, daß in Fig. 7 $r < r. \frac{\text{sin w}}{\text{Bog. w}}$ für jeden Werth von w seyn müsse.

Da nun ab : aμ $=$ bδ : μS, d. h.

r : r $=$ sin. w : tang w, so ist

$r = r. \frac{\text{sin. w}}{\text{tang w}}$

Es ist aber jede Tangente größer, als der ihr zugehörige Bogen, folglich

$r. \frac{\text{sin. w}}{\text{tang. w}} < r. \frac{\text{sin. w}}{\text{Bog. w}}$, also für jeden Fall

$r < r \frac{\text{sin. w}}{\text{Bog. w}}$.

Wenn dadurch, daß der mechanische Halbmesser bei Evolutenhebern für einerlei Hub kleiner

klein er genommen werden kann, als bei geradlinigten, der Werth von n in §. 8 wüchse, so könnte der Vortheil, der durch das erste erhalten würde, durch den letztern Nachtheil wieder aufgehoben werden. Allein dieß geschieht nicht, denn r' in §. 8 ist bei einerlei Hubhöhe und übrigens gleicher Einrichtung für beide Arten von Hebeköpfen einerlei, nämlich = der Linie ad in Fig. 7, folglich auch der Werth von n derselbe. Außerdem, daß bei Evolutenheblingen der mechanische Halbmesser bei einerlei Hubhöhe und einerlei n kleiner, als bei geradlinigten genommen werden kann, folglich auch das mechanische Moment der Nutzlast und des größten Theils der Nebenlast bei erstern kleiner wird, als bei letztern, ist ein anderer obschon sehr geringer Vortheil, die Gleichförmigkeit der Bewegung, da im erstern Falle die mechanischen Momente der Last beständig gleich, im letztern Falle in jedem Augenblicke verschieden sind.

Daß außer der Abwicklungslinie keine andere eben so vortheilhafte krumme Linie für die Figur der Oberfläche der Hebeköpfe möglich sey, erhellt daraus, daß bei einer andern krummen Linie der Heber den Steinpel, ehe er seinen höchsten Stand erreicht, nicht an der Endkante des Däumlings angreifen kann, weil, sobald dieß

geschieht, die Oberfläche der Heber eine Kreisevolute bilden muß, daß folglich bei jeder andern krummen Linie eben so, wie bei der geraden, der mechanische Halbmesser des Hebers veränderlich, anfangs größer, am Ende kleiner seyn muß.

§. 29.

Die übrigen Verschiedenheiten in der mechanischen Einrichtung der Pochgezeuge sind bei weitem unbedeutender. Hammerpochwerke haben nur den Vorzug vor Stempelpochwerken, daß bei erstern die Reibung an den Leithölzern wegfällt, die aber nach §. 11 und 12 ohnehin nur gering ist.

Bei Aufwurfshammerpochwerken tritt für diesen Vortheil sogar noch ein anderer Nachtheil ein. Es ist nämlich, wenigstens da, wo der Hammer einen Däumling hat, die Entfernung des Punktes, wo der Däumling vom Heber angegriffen wird, vom Umdrehungspunkte des Hammerhelms größer, als die Entfernung der Schwerpunktslinie des Hammers von eben diesem Punkte. Erstere sey, wie in §. 6, $= \beta$; letztere $= \alpha$, so muß bei der Bestimmung des x für einen gewissen Hub h, $\frac{\beta}{\alpha}$. h statt h in der

Formel

Formel (♃) §. 29 gesetzt werden. Dadurch wird r, folglich auch das mechanische Moment der am Halbmesser erforderlichen gesamten Kraft größer, da doch dadurch, daß auch $\frac{\alpha}{\beta}$. S statt S gesetzt werden muß, nur das mechanische Moment der zum Gleichgewichte mit der Nutzlast erforderlichen Kraft geringer wird. Uiberdieß muß auch r, wenn der Hub h erreicht werden soll, deswegen noch einen etwas größern Werth erhalten, weil der Endpunkt g des Däumlings einen Kreisbogen beschreibt, und folglich am Ende des Hubs nicht lothrecht über seinem ersten Standpunkte bei Anfange des Hubes steht. So gering dadurch überhaupt der Zuwachs des mechanischen Moments der Kraft werden wird, so wird er doch jenen Vortheil, der durch die Ersparung der Reibung an den Scheidelatten entsteht, aufheben, und man kann ohne weitere Berechnung oder Versuche den Satz als sicher annehmen: daß zwei gleich gut gebaute Pochgezeuge, davon das eine Stempel, das andere Hämmer hat, bei gleichem Effekte, d. h., wenn in einer gewissen Zeit gleich viel Stempel auf gleiche Höhe erhoben werden sollen, einerlei Kraft zur Betreibung bedürfen.

Auf der zu Kühschacht Fundgrube bei Freyberg gehörigen Pochwäsche hat man zwei Pochgezeuge, eines mit Stempeln, ein anderes mit Hämmern. Jedes derselben hat für jeden Stempel drei Heblinge, und an der hölzernen Welle des Stempelpochwerks ist der mechanische Halbmesser 16 Zoll; an der eisernen Welle des Hammerpochwerks hingegen 8,58 Zoll. Dagegen ist das Pochrad des Hammergezeugs um $\frac{1}{4}$ Elle höher, als das des Stempelgezeugs. Die Ersparung des Aufschlags des erstern gegen den des letztern beträgt beinahe die Hälfte der ganzen nöthigen Wassermenge. Allein man sieht leicht, daß die Verkürzung des mechanischen Halbmessers mittelst der eisernen Welle, worauf die Ersparung des Aufschlags beruht, bei dem Stempelpochwerke eben so gut, als beim Hammerpochwerke statt finden kann.

In ökonomischer Hinsicht mögen vielleicht die Hammerpochwerke vor den Stempelpochwerken einigen Vorzug darin haben, daß man in Erbauung und Unterhaltung der erstern die hohen und starken Pochsäulen, so wie die Leithölzer und Riegel erspart, und keine so großen Spreizer zur Befestigung der Pochsäulen und einen weniger starken Grund nöthig hat. Indessen kann dieser Vortheil nicht beträchtlich seyn,

da

da er zum Theil durch das Bedürfniß der Hammerhelme und der Zapfenklötze samt ihren Gerüsten wieder aufgehoben wird.

§. 30.

So sehr man auch an manchen Orten die geschlißten Stempel denen mit Däumlingen vorzieht, so erhellt doch schon aus den §§. 11 und 12, daß der Vortheil, den man dabei erlangt, nur sehr unbeträchtlich sey. Dieses Urtheil haben schon andere, z. B. Herr Rath Langsdorf in seiner Maschinenlehre S. 293 gefällt, ob dieser schon die Reibung zwischen den Stempeln und Scheidelatten nach ganz andern Voraussetzungen und einer ganz andern Formel bestimmt.

Nach §. 12 beträgt der Unterschied zwischen den geschlißten und ungeschlißten Stempeln, bei einer so groß angenommenen Länge der Däumlinge, als sie vielleicht selten statt hat, doch nur 0,0211. S. Es sey nun S oder das Gewicht eines Stempels = 225 ℔., so ist jener Unterschied am mechanischen Halbmesser für einen Stempel = 4,68 ℔. Nimmt man nun nur den mechanischen Halbmesser des Rades = 84 Zoll = 7 Fuß, und den des Heblings = 16 Zoll, so beträgt das mechanische Mo-

ment des obigen Unterschiedes der Reibung für n Stempel, die mit einander zugleich in Bewegung sind, $\frac{16}{84}$. n. 4,68 ℔. Gesetzt nun, daß nur 0,8 des Wassers wirken, die in jeder Sekunde aufs Rad fließen, welches gewiß für oberschlägigen Einfall die niedrigste Grenze ist, und nimmt man n = 3, so beträgt die Ersparung der Kraft $\frac{16}{84} \cdot 3 \cdot \frac{4,68}{0,8} = 0,066$ Kubikfuß Wasser pro Sekunde.

Uiberdem machen die geschlitzten Stempel manche Schwierigkeiten, und wenn nicht alles sehr genau gearbeitet ist, so streifen die Heblinge leicht an der einen Seite des Schlitzes an, und drücken den Stempel auf dieser Seite gegen den Riegel, wodurch eine noch beträchtlichere Reibung entsteht. Auch ist der Schlitz der längern Dauer der Stempel sehr nachtheilig, weil sie nicht nur leichter faulen, sondern durch die immerwährende Erschütterung der Zusammenhang der schon unterbrochenen Fasern desto leichter zerstört wird.

Statt der Schlitze ist dagegen sehr die Einrichtung zu empfehlen, die vor kurzem von dem geschickten und verdienten Wäschgeschwornen, Herrn Krumpel in Freyberg, bei einigen Pochgezeugen in dasiger Revier gemacht wurde, wo

er

er die Däumlinge an den Seiten oder zwischen je zwei Stempeln anbringen ließ, weil hier durch die obern und untern Riegel ohnehin ein Zwischenraum veranlaßt wird. Da diese Däumlinge nur so lang zu seyn brauchen, als der Heber breit ist, und überdieß der Heber den Däumling so nahe am Stempel angreifen kann, als es die Bedingung erlaubt, daß er nicht an ihm anstreife, so wird hierbei in Rücksicht der Reibung zwischen den Stempeln und Scheidelatten ganz das erspart, was bei geschlißten Stempeln erspart werden kann, da bei letztern der Hebekopf doch auch nie ganz in der Schwerpunktslinie des Stempels, sondern an der vordern Kante des Schlißes angreift.

§. 31.

Das mechanische Moment der gesamten Last, folglich auch die zur Betreibung eines Pochgezeugs erforderliche Kraft, hängt von der Länge des mechanischen Halbmessers der Heblinge ab. Indessen tritt hier der Umstand ein, daß mit der Abnahme des Halbmessers r der Werth von n wächst, wie aus §. 8 erhellt. Demohngeachtet widerspricht dieß der Behauptung noch nicht, daß der möglich kleinste mechanische Halbmesser der vortheilhafteste sey, weil

die Möglichkeit statt findet, daß die Abnahme des mechanischen Halbmessers schneller geschehen kann, als der Werth von n zunimmt, und es ist daher nun noch genauer zu bestimmen, in wie ferne Vortheil durch einen geringern mechanischen Halbmesser erhalten werden könne, um Anlagen darnach prüfen und angeben zu können. Ich mache mit den geradausgehenden Heblingen den Anfang.

In Fig. 1 sind a c und a C zwei unterschiedene mechanische Halbmesser, durch die der Stempel auf gleiche Höhe e f = E F erhoben werden soll. Es erhellt also, daß der Däumling für den Halbmesser = a C größer, und der Durchmesser der Heblingswelle kleiner seyn muß, weil der Hebling weiter unter den Däumling greift, als beim Halbmesser a c.

Da aber nach §. 9 das mechanische Moment der Nutzlast durch $\frac{s.d.h}{6,282}$. S ausgedrückt werden kann, worin der Werth von n und r gar nicht vorkommt, so sieht man hieraus, daß in Rücksicht des Moments der Nutzlast die Größe des mechanischen Halbmessers des Heblings ganz willkührlich sey.

Was die Momente der Nebenlast betrifft, so kann nach §. 16 das Moment der Reibung

zwischen

zwiſchen den Heblingen und Däumlingen durch $r.\left(1 - \text{Cof. B. v. fin.}\frac{h}{r}\right) \times \frac{s.d}{6,282} . (1 + B)$ μ S ausgedrückt werden. Seßt man nun den leßtern Faktor = F, ſo iſt in Fig. 1 obiges Moment für den Halbmeſſer ac = ec. F und

für den Halbmeſſer aC = EC. F,

weil ec und EC die ſin. verſ. der Bogen cf und CF für die Halbmeſſer ac und aC ſind, und der Werth von F nicht von den Halbmeſſern abhängt.

Es muß aber, wenn ac > aC; ec < EC ſeyn, denn je kleiner der Halbmeſſer iſt, deſto weiter muß der Hebling unter den Däumling greifen, um einerlei Hub zu bewirken, daher wird das Moment der Reibung zwiſchen Däumling und Hebling deſto kleiner, je größer der mechaniſche Halbmeſſer des Heblings iſt.

Das Moment der Reibung zwiſchen den Scheidelatten und Heblingen iſt nach §. 13 = r. n. A. B. S. Da aber r. n. A. S nach §. 10 = $\frac{s.d.h}{6,28}$. S iſt, welcher Werth von r ganz und gar nicht abhängt, ſo kommt hier alles auf den Werth von B an. Dieſer wird aber nach §. 11 (4) deſto größer, je größer eb, oder je länger der Däumling iſt; da dieſer aber deſto länger

seyn muß, je weiter der Hebling unter ihn untergreift, oder je kürzer der mechanische Halbmesser des Heblings ist, so muß auch dieses Moment mit der Abnahme des Halbmessers immer größer werden.

Aus den bisherigen Untersuchungen erhellt also, daß es nicht vortheilhaft sey, bei geradaus gehenden Heblingen ihren Halbmesser so klein als möglich zu nehmen, weil für das Moment der Nutzlast seine Größe ganz willkührlich ist, und die Momente der Nebenlast mit seiner Abnahme zunehmen.

§. 32.

Eine ganz andere Bewandniß hat dieß für Heblinge, die nach der Kreisabwicklungslinie geschnitten sind. Bei diesen ist das Moment der Nutzlast nach §. 5 = r. n. S

$$= r. \frac{\text{s. d. Bog. vom sin. } \frac{h}{r}}{360} . S$$

Da $\frac{\text{s. d. S}}{360}$, welches ich = G setze, nicht vom mechanischen Halbmesser des Heblings abhänget, so kommt es also blos auf den Werth von r. Bog. vom sin. $\frac{h}{r'}$ an. Es ist aber nach §. 8 $r' = r(h^2 + r^2)$. Nun seyn bei zwei

Poch-

Pochgezeugen die mechaniſchen Halbmeſſer = r und r, ſo ſind die Momente der Nutzlaſt

$$= r.\,\text{Bog. vom ſin.}\frac{h}{r(r^2+h^2)}.\,G \text{ und}$$

$$= r.\,\text{Bog. vom ſin.}\frac{h}{r(r^2+h^2)}\,G.$$

Iſt aber $r > r$, ſo iſt

$$r.\,\text{Bog. vom ſin.}\frac{h}{r(r^2+h^2)} > r.\,\text{Bog. vom ſin.}\frac{h}{r(r^2+h^2)},$$

denn es iſt nicht $r : r = \frac{h}{r(r^2+h^2)} : \frac{h}{r(r^2+h^2)}$, ſondern $r : r > \frac{h}{r(r^2+h^2)} : \frac{h}{r(r^2+h^2)}$, wie aus der Natur der Wurzelgrößen erhellt. Daraus folgt alſo, daß bei krummlinigten Heblingen das Moment der Nutzlaſt deſto kleiner wird, je kleiner der mechaniſche Halbmeſſer der Hebline iſt.

Es ſey z. B. $r = 18$; $r = 9$; $h = 12$; $s = 4$; $d = 9$; $\mathfrak{S} = 4$, ſo iſt $\frac{s.d.\mathfrak{S}}{360} = \frac{36.4}{360} = 0,4$

und das mechaniſche Moment der Nutzlaſt

$$\text{für } r = 18.\,\text{Bog. vom ſin.}\frac{12}{r(12^2+18^2)}.\,0,4$$

für

$= 1^{\circ} . 33,7 . 0,4 = 242,64$

für r aber $= 9.$ Bog. v. $\sin. \frac{12}{r(9^2+12^2)} . 0,4$

$= 9 . 53,833 . 0,4 = 191,278$

folglich beträgt das Moment der Nutzlast bei r nur $\frac{191,278}{242,640} = 0,79$ von dem bei r.

Was die Momente der Nebenlast betrift, so ist nach §. 13 das Moment der Reibung zwischen den Scheidelatten und Stempeln $=$ r. n. B. S; und da B. S von dem mechanischen Halbmesser der Heblinge nicht abhängt, so gilt für dieß Moment eben das, was so eben beim Momente der Nutzlast gesagt wurde.

Das Moment der Reibung zwischen den Däumlingen und Heblingen hingegen ist nach §. 17 $= \frac{1}{2}$ h. n. $(1 + B) \mu$ S. Da nun n desto größer ist, je kleiner r genommen wird, so erhellt daraus, daß dieß Moment durch die Abnahme von r wachse. Es bleibt aber demohngeachtet für krummlinigte Heblinge der Satz wahr, daß ein Pochgezeug desto weniger Kraft zu seiner Betreibung erfordere, je kleiner bei übrigens gleichen Umständen der mechanische Halbmesser der Heblinge ist.

§. 33.

§. 33.

Da für geradaus gehende Daumen die Anlage desto vortheilhafter ist, je größer der Halbmesser derselben genommen wird, so kann die Grenze für die Zunahme desselben blos durch seine Haltbarkeit und die Bedingung bestimmt werden, daß wenigstens 1 Stempel beständig in Bewegung sey. Diese Bedingung wird aber unter folgenden Umständen erreicht:

Wenn s die Anzahl der Heblinge ist, die zu jedem Stempel gehören, und d die Anzahl aller Stempel anzeigt, so ist, wie in §. 8, $\frac{360}{s.d}$ der Erhebungswinkel des Halbmessers der Heblinge für jeden Hub, woferne beständig 1 Stempel im Hube begriffen ist.

Es ist aber $r.\sin.\frac{360}{s.d} = h$, folglich

$$r = \frac{h}{\sin.\frac{360}{s.d}} \quad (\mathfrak{h}),$$

Es darf also bei einem Pochgezeuge mit geradlinigten Heblingen r nie $> \frac{h}{\sin.\frac{360}{s.d}}$ genommen werden, weil sonst der Gang des Gezeugs ungleichförmig werden würde, indem zwischen dem Niederfalle des einen Stempels und dem Anheben

ben eines andern eine Zwischenzeit seyn würde, wo gar kein Stempel in Bewegung ist.

Bei der Anlage eines Pochwerks ist aber auch nothwendig, die Grenze für die Abnahme des Halbmessers der Heblinge zu bestimmen; denn wenn dieser zu klein ist bei einer gewissen Anzahl Heblinge für jeden Stempel, so kann der Fall eintreten, daß der nächstfolgende Hebling eher unter den gehobenen Stempel kommt, als dieser ganz niedergefallen ist, ihn auffängt, und von ihm abgeschlagen wird. Diese Bestimmung geschieht auf folgende Art:

Es sey in Sekunden

T die Zeit, die zwischen dem Angreifen zweier Heblinge, die für einen Stempel gehören, vergeht,

t sey die Zeit eines Hubes, und t die Zeit des Niederfallens eines Stempels, so muß, wenn die Einrichtung so seyn soll, daß der nächstfolgende Heber in dem Augenblicke angreift, in dem der Stempel, der vom vorhergehenden Heber erhoben wurde, niedergefallen ist,

$$T = t + t \text{ seyn.}$$

Nun sey die Anzahl der Umläufe der Heblingswelle für jede Minute = a, so ist $\frac{1.6,28.a}{60}$ = der

= der Geschwindigkeit des mechanischen Halbmessers. Der Raum aber, den die Endspitze des Halbmessers zwischen dem Angreifen zweier Heber an einen Stempel durchläuft, ist $= \frac{r.6,28}{s}$, folglich

$$T = \frac{\frac{r.6,28}{s}}{\frac{r.6,28.a}{60}} = \frac{60}{a.s}$$

Ferner ist der Raum, der von der Endspitze des Halbmessers während einem Hube durchlaufen wird, = r. Bogen w, wenn w den Erhebungswinkel anzeigt, also

$$t = \frac{r.\text{Bog.}w}{\frac{r.6,28.a}{60}} = \frac{60.\text{Bog.}w}{6,28.a}.$$

Es ist aber nach §. 8 Bog. $w = \frac{n.360}{s.d}$, oder in Theilen des Halbmessers $= \frac{n.6,28}{s.d}$, folglich

$$t = \frac{60.n.6,28}{6,28.s.d.a} = \frac{n.60}{s.d.a}.$$

Endlich ist $t = r\frac{h}{g}$, weil das Niederfallen des Stempels mit beschleunigter Bewegung geschieht, folglich

$$\frac{60}{a.s} = \frac{n.60}{s.d.a} + r\frac{h}{g} \text{ und}$$

60.

$$60.d - s.d.a.r\frac{h}{g} = n.60.$$ Alſo

$$n = d - \frac{s.d.a.r\frac{h}{g}}{60}$$

Nun iſt nach §. 8

$$n = \frac{\text{s.d.Bog. vom ſin.} \frac{h}{r}}{360},$$

folglich

$$\frac{\text{s.d.Bog. vom ſin.} \frac{h}{r}}{360} = d - \frac{s.d.a.r\frac{h}{g}}{60},$$

alſo

$$\text{Bog. vom ſin.} \frac{h}{r} = \frac{360}{s} - 6.ar\frac{h}{g} \quad (\text{☿})$$

Oder

$$\frac{h}{r} = \text{ſin. Bog.}\left(\frac{360}{s} - 6ar\frac{h}{g}\right)$$

folglich

$$r = \frac{h}{\text{ſin. Bog.}\left(\frac{360}{s} - 6ar\frac{h}{g}\right)}$$

Es ſey z. B. $h = 16$ Z.; $s = 4$; $a = 20$; ſo iſt

$$r = \frac{16}{\text{ſin. Bog.}(90° - 120.0{,}28).} = \frac{16}{\text{ſin. Bog. } 50° 24'}$$

$$= \frac{16}{0{,}8329} = 19{,}2 \text{ Zoll.}$$

Die bisherigen Unterſuchungen geben daher bei der Anlage eines Pochgezeugs mit gerad-

aus

aus gehenden Daumen für die Größe des Halbmessers r der letztern die Regel an, daß nie

$$r > \frac{h}{\sin. \frac{360}{s.d}}$$ und nie

$$r < \frac{h}{\sin. \text{Bog.} \frac{360}{s} - 6\,a\gamma\frac{h}{g}}$$ seyn dürfe, und

es ist am besten, wenn man unter den mancherlei Werthen von r, die zwischen den beiden Grenzen desselben statt finden, den zu nehmenden blos nach der Haltbarkeit bestimmt.

§. 34.

Für Heblinge, deren Oberfläche eine Kreisabwicklungslinie bilder, ist der möglich kleinste mechanische Halbmesser der vortheilhafteste, und man sieht leicht, worauf es bei der Bestimmung der Grenze für die Abnahme von r ankommt. Da nämlich die Hubhöhe gleich einem Theile der Peripherie desjenigen Kreises ist, der mit dem mechanischen Halbmesser beschrieben werden kann, so muß letzterer wenigstens so groß seyn, daß die Peripherie des mit ihm beschriebenen Kreises der Hubhöhe so vielmal genommen gleich ist, als jeder Stempel bei einem Umgange der Welle erhoben werden soll. Auch muß darauf gerechnet werden, daß

während der Zeit, in welcher der Stempel niederfällt, die Welle einen Theil ihres Umganges macht, daß also, wenn r nur so groß gemacht wird, als die erste Bedingung verlangt, der Heber unter den Stempel kommt, ehe letzteret niedergefallen ist und ihn auffängt.

Zur genauern Bestimmung des möglich kleinsten und vortheilhaftesten r wird daher folgendes dienen:

Es sey die Peripherie der mechanischen Welle = p, so ist $p = r.6,28$.

Der Raum, den die Welle durchläuft, bis der Stempel aus seinem höchsten Stande niederfällt, sey = o, so ist nach dem bisherigen, $p = s(h+o)$, wo s und h die obige Bedeutung haben, wenn nämlich die Einrichtung so gemacht wird, daß in dem Augenblicke, wo der Stempel niederfällt, er auch von dem nächstfolgenden Heber wieder angegriffen wird.

Nun ist o zu bestimmen.

Wenn t die Zeit ist, in welcher der Stempel niederfällt, so ist $t = r\frac{h}{g}$; eben diese Zeit muß der nächstfolgende Heber nach Beendigung des Hubes des vorhergehenden haben, ehe er an den

Ort

Ort kommt, wo er den Stempel angreift, weil er bei einer kürzern Zeit den Stempel auffangen würde.

Wäre nun die Geschwindigkeit des Angriffspunkts des mechanischen Halbmessers = G, so wäre, weil die Bewegung desselben als gleichförmig angesehen werden kann,

$$t = \frac{o}{G}, \text{ also } o = tG.$$

Es ist aber G nach §. 33 $= \frac{6,28.r.a}{60}$, wenn a, wie dort, die Zahl der Umgänge der Hebelingswelle in einer Minute anzeigt, folglich

$$o = t.\frac{6,28.r.a}{60} = \frac{6,28.r.a}{60}.r\frac{h}{g}$$

folglich

$$p = 6,28.r = s\left(h + \frac{6,28.r.a}{60}.r\frac{h}{g}\right)$$

Daraus ergiebt sich

$$r\left(6,28 - \frac{6,28.r.a}{60}.r\frac{h}{g}\right) = sh, \text{ folglich}$$

$$r = \frac{s.h}{6,28 - \frac{6,28.r.a}{60}.r\frac{h}{g}} \quad (4)$$

Weil man aber nicht mit vollkommener Sicherheit voraussetzen kann, daß alles ganz vollkommen gearbeitet sey, und auch Fälle eintreten können, wo das Gezeug mehr als a Umgänge macht, oder wo die Hubhöhe absichtlich,

oder wenn aus Unvorsichtigkeit nicht gehörig untergeschurt wird, größer wird, so muß der Werth von r noch etwas größer genommen werden, als ihn die obige Formel angiebt, damit der Stempel nicht in dem Augenblicke wieder aufgehoben wird, in dem er niedergefallen ist, sondern der Heber noch einen Raum, wenigstens von 1 Zoll zu durchlaufen hat, ehe er den Stempel angreift. Man setze daher das obige $p = s(h + o + 1)$, wenn h und o in Zollen ausgedrückt sind, woraus sich

$$r = \frac{s(h+1)}{6{,}28 - \frac{6{,}28 \cdot r \cdot a \cdot \sqrt{\frac{h}{g}}}{60}}$$ ergiebt. (☿)

Bei dieser Bestimmung des r muß natürlich der größte Werth von h und a genommen werden, der je vorkommen kann. In Freyberger Revier kommt der Werth von h nie über 16 Zoll, und der Werth von a, bei oberschlägigen Rädern ohne Vorgelege, nie über 18, bei einer Radhöhe von 6 bis 8 Ellen. Bei höhern Rädern ist a noch geringer.

Auf dem zu Kröner Fundgrube bei Freyberg gehörigen Pochgezeuge ist

$s = 3$. Es sey ferner

$h = 16$, ob es dort schon gewöhnlich nur $= 11$ bis 12 Zoll ist

a =

$a = 18$, so wäre

$$r = \frac{3.17}{6,28 - \frac{6,28.3.18.\sqrt{\frac{16}{208,44}}}{60}}$$

$= 10,8$ Zoll.

Es ist aber dort $r = 17$ Zoll, folglich könnte jenes Pochwerk mit weit weniger Aufschlag betrieben werden; wenn man den Werth von r nach der obigen Formel bestimmt hätte.

§. 35.

Oft kommt auch der Fall vor, wo r schon gegeben, und für das gegebene r, h, und a das s zu bestimmen ist. Diese Bestimmung geschieht nach den Formeln für r in den §§. 33 und 34, in denen der Werth von s als gegeben angenommen ist. Aus

$r = \frac{h}{\sin.\frac{360}{s.d}}$ in Formel (♄) §. 33 folgt

$s = \frac{360}{\text{d. Bog. vom sin.}}\,\frac{h}{r}$, und aus Bogen vom

$\sin.\frac{h}{r} = \frac{630}{s} - 6a\sqrt{\frac{h}{g}}$ in Formel (☿) folgt

$$s = \frac{360}{\text{Bog. vom sin.}\,\frac{h}{r} + 6a\sqrt{\frac{h}{g}}}$$

Es darf also für geradlinigte Heblinge weder

$$s < \frac{360}{\text{d. Bog. vom sin. } \frac{h}{r}}, \text{ noch}$$

$$s > \frac{360}{\text{Bog. vom sin. } \frac{h}{r} + 6\,a\,\sqrt{\frac{h}{g}}} \text{ seyn.}$$

Wäre z. B. $r = 30$; $h = 12$; $d = g$; $a = 20$; so dürfte weder

$s < 1{,}09$ noch

$s > 5{,}1$ seyn.

Man kann daher $s = 2$, oder 3, oder 4 setzen; denn $s = 5$ zu nehmen ist deswegen nicht rathsam, weil für diesen Werth der Stempel im Augenblicke seines Niederfallens vom nächstfolgenden Hebling wieder erhoben würde, und folglich bei einem etwas schnellern Gange oder einem höhern Hube der Heber den Stempel auffangen könnte.

Für Heblinge, die nach der Kreisevolute geschnitten sind, ergiebt sich der Werth von s aus Formel (4) §. 34. Es muß nämlich

$$s < \frac{r \,.\, 6{,}28}{h + \frac{6{,}28 \,.\, r \,.\, a}{60} \,.\, \sqrt{\frac{h}{g}}}$$

oder, wenn man es noch genauer aus Formel (☿) desselben § bestimmen will,

$s =$

$$s = \frac{r \cdot 6{,}28}{h + 1 + \frac{6{,}28 \cdot r \cdot a}{60} \cdot r \frac{b}{g}}$$

wobei man natürlich, wenn s in ganzen Zahlen und Brüchen ausgedruckt ist, nur die ganze Zahl beibehalten muß.

§. 36.

Bei geradaus gehenden Heblingen ist die Entfernung der Endspitze des Heblings vom Mittel der Welle gleich dem mechanischen Halbmesser des Hebers, und der Stempel darf daher nur um etwas weiter, als dieser Halbmesser ist, vom Wellmittel abstehen, so wird der Hebling mit seiner Spitze nie an ihn anstreifen können. Bei krummlinigten Heblingen hingegen ist die Entfernung dieser Spitze vom Wellmittel größer, als der mechanische Halbmesser des Hebslings, und allemal $= r(h^2 + r^2)$; und um etwas weiter muß auch der Stempel vom Wellmittel abstehen, oder wenn der Halbmesser der Welle $= r$ ist, so muß der Abstand des Stempels von der Welle $> r(h^2 + r^2) - r$ seyn.

§. 37.

Wenn die Heber, deren Oberfläche eine Kreisabwicklungslinie bildet, ihren vollkomm-

nen Nutzen leisten sollen, so müssen sie sehr genau gearbeitet seyn. Es ist daher nicht überflüssig, das Verfahren bei Verzeichnung ihrer Figur etwas weiter auseinander zu setzen. Ehe die Hebeköpfe verzeichnet werden können, muß vorher der mechanische Halbmesser derselben r = ab nach §. 34 (☿) bestimmt worden seyn. Mit diesem beschreibe man auf einem glatt gehobelten Brette einen Kreis bcβγ (Fig. 7). In diesem ziehe man den Halbmesser ab, und schneide von b an einen Bogen bgc ab, der = der Hubhöhe ist, die bei der Bestimmung von r angenommen wurde.

Wenn der Bogen bgc in Graden ausgedrückt = w ist, so ist

$$6,28 . r : h = 360 : w, \text{ also}$$

$$w = \frac{h\ 360}{6\ 28\ .\ r}$$ Grade, die man mit einem sehr genauen Transporteur, der in ba angelegt wird, nach c tragen kann. Sodann theile man den Bogen bgc in eine hinlänglich große Anzahl m gleicher Theile, bd, de, ef, fg u. s. w., doch so, daß die Hubhöhe h, durch m dividirt, ein Maas giebt, das man auf dem Maasstabe bequem abnehmen kann; ist z. B. die Hubhöhe oder h = 16 Zoll, so kann man

m =

$m = 32$ nehmen, und es ist sodann jeder Theil $\frac{h}{m} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$ Zoll. Auf diese Theilungspunkte ziehe man vom Mittelpunkte a die Halbmesser ad, ae, af, ... ak, ac; und errichte auf diesen Halbmessern mit einem richtigen Winkelmaas die Perpendikel bl, dm, en, fo, ... ks, welche die Tangenten jener Halbmesser bilden. Sodann trage man auf den ersten Perpendikel von c an, also auf ks, die Länge $\frac{h}{m}$ Zoll einmal: auf den zweiten Perpendikel ir trage man $2 . \frac{h}{m}$; auf den dritten hq, $3 \frac{h}{m}$; auf den vierten gp $4 . \frac{h}{m}$ u.s.f., so daß der letzte oder m^{te} Perpendikel lb $m . \frac{h}{m} = h$ Zolle erhält. Dadurch bestimmen sich auf den Perpendikeln die Punkte t, u, v, w, x, y, z, α, die man aus freyer Hand zusammen ziehen kann, so daß die krumme Linie t u v w x z α, die dadurch entsteht, die verlangte Gestalt der Oberfläche des Hebekopfs ist.

Sollen die Hebeköpfe an einen Kranz angegossen werden, und folglich das Modell zu Gießung derselben verfertigt werden, so theile man von dem Punkte b an den Kreis b c β γ in so viel gleiche Theile, als der Kranz Heber erhalten soll, und verfahre von jedem Theilungs-

punkte b an so, wie es vorhin angegeben wurde. Man wird auf diese Art so viel krumme Linien (von denen in Fig. 7 aber nur zwei angegeben sind) erhalten, als der Kranz Heber hat. Sodann beschreibe man mit dem physischen Halbmesser der Welle aφ den Kreis $\varphi\xi\nu$, trage von φ nach π die Stärke, die der Kranz erhalten soll, und beschreibe mit aπ den Kreis $\pi\varrho\psi$, so ist πc der Abstand des Stempels vom Kranze. Endlich ziehe man die Linie cπ willkührlich und δh so, daß sie ganz innerhalb der Linie δb liegt, damit im Niederfallen der Stempel nicht an der hintern Seite des Däumlings anstreifen könne, so hat man die Figur für den zu gießenden Kranz nebst seinen Hebeköpfen.

Sollen die Heblinge einzeln gegossen, oder aus Holze geschnitten werden, so erhalten sie einen Schwanz, der so lang ist, daß nach dem erforderlichen Abstande des Punktes c von der Welle der Heber noch weit genug in letztere eingelassen werden kann.

Eine kürzere Methode, die Heber zu verzeichnen, ist folgende: Man beschreibe mit dem gefundenen Halbmesser r einen Kreis auf ein Brett, und lasse darnach eine Scheibe aus dem

Brette

Bretter schneiden. An einem Punkte der Seitenfläche der Scheibe befestige man einen Faden, und wickle von diesem so viel um die Scheibe, als der Hub hoch werden soll. An dem auf diese Art bestimmten zweiten Ende des Fadens halte man einen Stift an, mit dem man auf einem unter der Scheibe liegenden glatten Bretter so hinfährt, daß bei der Abwicklung des Fadens letzterer immer schroff angespannt ist. Wenn der Faden ganz abgewickelt ist, so muß der letzte mit dem Stifte bezeichnete Punkt perpendikulär auf der Linie stehen, die von dem Mittelpunkte der Scheibe nach dem Befestigungspunkte des Fadens gezogen werden kann, und man hat dann die Linie cd für die Figur der Oberfläche der Heblinge.

Ist diese verzeichnet, so verfährt man im übrigen wie vorhin.

§. 38.

Die Hebeköpfe, deren man sich bedient, sind entweder von Holze oder von Eisen. Erstere werden immer nur einzeln eingesetzt, und sie haben Schwänze, mit denen sie in die Verlochungen der Welle eingesetzt und eingekeilt werden. Sie sind entweder ganz von Holze, oder mit eisernen Schienen belegt, um nicht so

bald abgeschliffen zu werden. Letzteres ist besonders dann nöthig, wenn sie in Schlitze der Stempel eingreifen sollen, weil sie dann nicht über zwei Zoll breit seyn dürfen, um den Stempel durch einen zu weiten Schlitz nicht zu sehr zu schwächen. Die eisernen Hebeköpfe werden auch entweder einzeln eingesetzt, oder sie werden an Ringe angegossen, die um die Welle herumgelegt werden. Im erstern Falle müssen die Schwänze Widerhaken haben, wie die Keile bei den Pocheisen, um sie gut einkeilen zu können, oder sie müssen statt des längern einen breitern Schwanz haben, als der obere Theil des Hebekopfs ist, so daß, wenn der Hebekopf eingesetzt ist, eiserne Ringe herumgelegt werden können, die über das hervorstehende des Hebekopfs übergreifen, und den Hebekopf festhalten. Der letztere Fall, wenn nämlich die Hebeköpfe an einen eisernen Kranz angegossen werden, ist gewiß der vortheilhafteste, und verdient die meiste Empfehlung. Denn es wird nicht nur dadurch die Welle außerordentlich geschont, die durch die Verlochung besonders bei hölzernen Heblingen, wo die Löcher für die Schwänze weit und tief seyn müssen, sehr geschwächt und leicht der Fäulniß unterworfen wird, sondern es werden auch dadurch die so oft nöthigen Reparaturen,

turen, die Kosten und Zeitversäumniß verursachen, erspart, und es leidet gar keinen Zweifel, daß der größere Betrag des Anlagkapitals bald wieder durch die längere Dauer und das Befreitseyn von den öftern Reparaturen und vom Stillestehen der Maschine erspart wird.

Wenn der vortheilhafteste mechanische Halbmesser des Heblings (nach §. 34 ☿) sehr klein, z. B. = 9 bis 10 Zoll gefunden wird, wobei eine eiserne Welle erforderlich ist, weil eine hölzerne bei dieser geringen Dicke nicht die gehörige Stärke haben würde, so müssen ohnehin die Heblinge an Kränze angegossen werden, die an die Welle angesteckt werden können. Weil hierbei das bloße Verkeilen nicht die gehörige Dauer geben würde, so darf weder die Welle, noch das innere der Kränze rund seyn, sondern beide müssen so viel Kanten haben, oder solche reguläre Vielecke in ihren Durchschnitten bilden, daß die Anzahl der Kanten oder der Seiten des Vielecks der Anzahl aller Stempel gleich ist, damit die Heblinge so um die Welle herum vertheilt werden können, daß nie zwei oder mehrere Stempel zugleich, sondern nur einer nach dem andern angegriffen wird, weil sonst das Gezeug nicht einen völlig gleichförmigen Gang erhalten würde.

Statt

Statt der Kanten oder der Seiten eines Vielecks kann die Welle und das Innere des Kranzes auch eben so viel Stäbe und Nuten, die mit einander abwechseln, bilden, als Stempel sind, so daß beim Anstecken die Stäbe des Innern des Kranzes in die Nuten der Welle, und umgekehrt die Stäbe der Welle in die Nuten des Kranzes eingreifen.

Da eins der wichtigsten Hindernisse des guten Fortganges des Bergbaues der Holzmangel ist, so sollte man billig, wenigstens in solchen Bergrevieren, die entweder wirklich schon Holzmangel haben, oder ihn für die Zukunft befürchten müssen, darauf denken, bei allen Maschinenanlagen der Holzersparniß wegen alle die Theile von Eisen zu machen, die ohne große Unbequemlichkeit, oder mechanischen Nachtheil, oder zu beträchtlichen Kostenaufwand davon gemacht werden können. Dahin gehören, weil von andern Maschinen hier die Rede nicht ist, vorzüglich die Pochwerkswellen, die wegen ihrer großen Länge und Dicke und wegen ihrer kurzen Dauer in einer großen Bergrevier eine beträchtliche Holzconsumtion verursachen.

Eine eiserne, 6 bis 9kantige Pochwelle hat die gehörige Stärke, wenn sie in ihrem klein-

sten

sten Durchmesser 6 Zoll hat, und dann wird die Elle davon ohngefähr 1, 3 Leipziger Centner wiegen. Dieß beträgt, den Centner zu 4 Thlr. gerechnet, 5, 2 Thaler. Wenn nun die Elle von einer 24 bis 30 Zoll dicken Pochwelle auf 2 Thaler, wie in Freyberger Resier, kommt, so erhellt daraus, daß, sobald die eiserne Welle nur 3 mal so lang gedauert hat, als die hölzerne, das größere Anlagskapital schon wieder gewonnen ist. Wenn bei eisernen Wellen doch ein großer Halbmesser der Heblinge erhalten werden soll, so ist es am besten, wenn man die Kränze doppelt macht, so daß der innere an die Welle angesteckt wird, und der äußere, an den die Heblinge angegossen sind, mit ihm durch angegossene Arme verbunden ist.

Dies Verfertigen mehrerer Maschinentheile von Gußeisen würde noch den Vortheil haben, daß dadurch den Eisenhütten mehr Debit verschaft und die Betriebsamkeit vergrößert würde.

§. 39.

Die Geschwindigkeit der Stempel, oder die Anzahl der Hübe, die ein Stempel in jeder Minute macht, ist in gewisse, wenn schon nicht genau bestimmte Grenzen eingeschlossen, die durch die Erreichung des größtmöglichen ökonomischen

mischen Vortheils, d. h. durch die Absicht, mit dem geringsten Aufwande in einer bestimmten Zeit die größtmögliche Menge Erz durchzupochen, bestimmt werden. Gehen nämlich die Stempel zu langsam, so sind desto mehr Sätze erforderlich, um eine gewisse Quantität Gänge durchzupochen, die Anlage und Unterhaltung des Gezeugs wird also kostbarer, auch wird das Mehl desto zäher, je langsamer bei übrigens gleichen Umständen der Gezeug geht. Gehen hingegen die Stempel zu schnell auf und nieder, so wird der Gezeug zu sehr angegriffen und zu bald ruinirt, das Mehl aber zu rösch, weil es zu bald aus dem Troge schwellt. Die Bestimmung dieser vortheilhaftesten Geschwindigkeit hängt aber blos von der Erfahrung ab, und beruht vorzüglich auf der Art der Pochgänge, weil ein gutes, in der Wäsche leicht zu verarbeitendes Pochmehl doch die erste Absicht ist. In Freyberger Revier macht ein Stempel pro Minute 40, 50, bis 60 Hübe, wobei die oberschlägigen Räder eine Höhe von 6 bis 8 Ellen haben. Man findet auch dort den Grundsatz sehr häufig, daß ein 15 bis 16 Fuß hohes oberschlägiges Rad für eine vierhübige Welle die beste Anlage sey, und dieß blos deswegen, weil die vortheilhafteste Geschwindigkeit eines Rades

von

von obiger Höhe gerade auch die Geschwindigkeit der Stempel giebt, die im Mittel genommen, die vortheilhafteste für die Pochgänge jener Resier ist.

Man sieht hieraus schon, daß die Regulirung des Ganges eines Pochgezeugs, d. h. die Geschwindigkeit des Rades und seiner Stempel eines der wichtigsten Stücke bei der Anlage desselben ist, daher ich hier deswegen noch folgendes beifüge:

Es sey die vortheilhafteste Geschwindigkeit des Rades = C, d. h. ein Punkt im Umfange desselben könne beim größten mechanischen Effekte des Rades in jeder Sekunde C Fuß durchlaufen, *) so wird, wenn R der mechanische Halb-

*) Es gehört nicht hieher, dieses C für ober- mittel- und unterschlägige Räder zu bestimmen. Mit oberschlägigen Pochgezeugen habe ich mehrere Versuche angestellt, und immer gefunden, daß eine Geschwindigkeit ihres Theilrisses von 9 bis 10 Fuß die vortheilhafteste für ihren Effekt sey. Man kann indessen über diesen Gegenstand das nachlesen, was, außer mehrern andern, Hr. Rath Langsdorf in seiner Hydraulik und Maschinenlehre, und Herr Prof. Gerstner in den Neuen Abhandlungen der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften über diesen Gegenstand gesagt haben. Indessen ist die Theorie der Räder dadurch noch nicht vollkommen aufs Reine gebracht, und es wäre nichts mehr zu wün-

Halbmesser des Rades ist, und N die Anzahl der Umgänge des Rades, die es bei dieser Geschwindigkeit für jede Minute machen kann,

$$C = \frac{N.6,28.r}{60}, \text{ also}$$

$$N = \frac{60.C}{6,28.r} \text{ seyn.}$$

Ferner sey N′ die Anzahl der Umgänge der Heblingswelle, n die Anzahl der Hübe eines Stempels, die für die zu pochenden Pochgänge als die vortheilhafteste betrachtet wird, und s die Anzahl der Heblinge, die für einen Stempel gehören, so muß $s N' = n$ seyn.

Wenn dieß aber seyn soll, so muß entweder das Gefälle so groß seyn, daß das daran zu erbauende Rad bei der Geschwindigkeit C eine solche Zahl N von Umgängen giebt, daß $N = N'$, folglich kein Vorgelege nöthig, und doch für ein

schen, als daß ein Mann mit ausgezeichneten theoretischen Kentnissen die nöthige Unterstützung fände, um nicht nur eigne Räder zu Versuchen im Großen bauen zu lassen, sondern auch, besonders in großen Bergrefieren, mit mehrern Maschinen vielfache Untersuchungen über die Räder machen zu können. Denn bei der Wirkung der Räder kommen so viele Umstände zusammen, daß nur eine Theorie, die auf jedem Schritte von der Erfahrung begleitet wird, sicher gehen kann.

ein gewisses s, N . s = n ist. In diesem Falle ergiebt sich dann die Anlage von selbst.

Oder das Gefälle ist größer, als daß ein daran zu erbauendes Rad bei seiner vortheilhaftesten Geschwindigkeit eine solche Anzahl N von Umgängen machen kann, daß s . N = n wird. In diesem Falle kann man sich auf dreyerley Art helfen. Entweder

1) Man bringt ein Vorgelege an. Dann ist $N' > N$ und $s . N' = n$, also $N' = \frac{n}{s}$, und wenn das Rad bei seiner vortheilhaftesten Geschwindigkeit N Umgänge macht, so müssen sich die Umdrehungen der Radwelle zu denen der Heblingswelle wie N zu $\frac{n}{s}$ verhalten, woraus die Einrichtung des Vorgeleges folgt. Oder

2) Man theilt das Gefälle, d. h. wenn z. B. ein 24 Fuß hohes Gefälle vorhanden ist, so legt man statt eines Rades von dieser Höhe zwei von der halben Höhe an, damit die niedrigern Räder mehrere Umgänge bei ihrer vortheilhaftesten Geschwindigkeit machen können. Oder

3) Man nimmt den Werth von s so groß als möglich, damit auch bei einem kleinen N doch s.N = n werde.

Alles dieß wird ein Beispiel deutlicher machen. Die Aufgabe sey, man soll ein Pochgezeug mit 12 Stempeln an einem Orte erbauen, wo man 30 Fuß lebendiges Gefälle hat, und ein Stempel soll dabei in jeder Minute 60 Hübe machen.

Das obige C wollen wir dabei = 10 Fuß setzen, so ist, wenn 1,5 Fuß für den Wassereinfall und Abfluß gerechnet werden, und also

$$R = \frac{30 - 1,5}{2} = 14,25 \text{ Fuß ist,}$$

$$N = \frac{60.10}{6,28.14,25} = 6,7.$$

Wäre nun s = 4, so wäre s.N = 4.6,7 = 26,8, d. h. es würden nur 26,8 Hübe eines Stempels in jeder Minute geschehen. Wenn aber deren 60 geschehen sollen, also s.N' = 60 seyn soll, so ist

$$N' = \frac{60}{s} = \frac{60}{4} = 15,$$

N aber = 6,7. Soll also ein Vorgelege angelegt werden, so muß die Heblingswelle 15 Umgänge machen, bis die Radwelle 6,7 oder 7 macht.

Soll

Soll aber kein Vorgelege angelegt werden, so theile man das Gefälle, gebe jedem Rade 15 Fuß, und baue an jedes derselben 6 Stempel. Dabei ist $R = \frac{15 - 1,5}{2} = 6,25$ Fuß. Also

$$N = \frac{60 . 10}{6,28 . 6,25} = 15,3$$

Also s. $N = 4 . 15,3 = 61,2 = n$, wie verlangt wird.

Wollte man keines von beiden Mitteln gebrauchen, so müßte man $N = 6,7$ beibehalten. Da nun s. N oder s. $6,7 = 60$ seyn soll, so ergiebt sich $s = \frac{60}{6,7} = 8,95$, wofür man $s = 9$ nehmen kann. Für $s = 9$ müßte aber, nach §. 34, wenn die Hubhöhe = 14 Zoll wäre

$$r = \frac{9 . 15}{6,28 - \frac{6,28 . 9 . 6,7 . r \frac{14}{208,44}}{60}} = 29$$

Zollen seyn, und eine solche Anlage läßt sich gar wohl noch machen, wenn man um die Welle eiserne Kränze herumlegt, an welche die Hebeköpfe angegossen sind; nur müssen die Kränze doppelt seyn, so wie sie zu Ende des §. 38 angegeben wurden.

Unter diesen drei Mitteln würde ich immer dem letztern den Vorzug geben, wenn nicht die

Größe der Ringe, die auch eine beträchtliche Stärke derselben nothwendig macht, viele Kosten in der Anlage und eine stärkere Reibung der Welle in ihren Lagern verursachte. Wenn man indessen bedenkt, daß bei einem Gezeug mit Vorgelege die doppelte Welle, nebst Zahn und Getriebe, ebenfalls Kosten machen, und daß die Reibung zwischen Zahn und Getriebe doch mehr beträgt, als die Reibung, die durch die Schwere der Kränze zwischen den Wellzapfen und ihren Lagern entsteht; ferner, daß bei Halbirung des Gefälles, außer der doppelten Anlage des Gezeugs, wodurch nicht nur das Anlagskapital vergrößert, sondern auch die Arbeit und Aufsicht beim Pochen erschwert wird, ein Theil des Gefälles für den doppelten Ein- und Abfluß des Wassers verlohren geht, so wird man sehr geneigt, selbst in dem Falle, wenn r, wie im obigen Beispiele, sehr groß wird, doch dem Mittel, wo man durch Vergrößerung des s die nöthige Geschwindigkeit zu erhalten sucht, wenn auch nicht den Vorzug vor beiden übrigen Mitteln, doch wenigstens gleichen Rang mit ihnen zuzugestehen.

Wenn s aber nicht so gar groß zu werden braucht, um die nöthige Geschwindigkeit zu erhalten, wenn z. B. ein Werth von $s = 5$ oder 6

hin-

hinreicht, so leidet es gar keinen Zweifel, daß alsdann die Vergrößerung des s und r die beste Art, dem Gezeuge die nöthige Geschwindigkeit zu verschaffen, sey.

§. 40.

Außer dem so eben angeführten Falle ist auch dann noch die Anbringung eines Vorgeleges erforderlich, wenn mit einem Rade zwei Pochgezeuge betrieben werden sollen. Dieser Fall kann eintreten, wenn hinlänglicher Aufschlag zu einem sehr großen Pochgezeuge, z. B. für 6 oder 8 Sätze, vorhanden ist, und folglich die Welle, wenn alle Sätze an sie gebauet werden sollten, zu lang werden müßte. Man bedarf sodann drei kürzere Wellen, wovon die Radwelle zwischen den beiden Heblingswellen liegt, und die Zähne am Sternrade der erstern in das Getriebe an den letztern auf beiden Seiten eingreifen. Was die Einrichtung der Vorgelege betrift, so ist es am gewöhnlichsten, Zahn und Getriebe dazu zu gebrauchen, und es ist wohl eine Abänderung ohne Wichtigkeit und Vortheil, wenn man sich statt ihrer der sogenannten conischen Räder oder Scheiben bedienen will. Dieß sind Scheiben von ohngefähr zwei und mehrern Zollen Dicke, je nachdem sie

von Gußeisen oder Holze verfertigt werden, die einen abgestumpften Kegel bilden, an dem die Seitenfläche auf der größern Grundfläche unter einem Winkel von 45 Graden aufsteht. Auf diese Seitenfläche sind die Zähne unter einem rechten Winkel aufgesetzt. Wenn nun zwei solche Scheiben so zusammengesetzt werden, daß die vertikalen Flächen, durch die ihre Axen gehen, einen rechten Winkel mit einander machen, so bilden die zwei Seitenflächen der Scheiben da, wo sie am nächsten an einander stehen, parallele Linien, und die Zähne der einen greifen in die Zähne der andern ein. Es ist leicht einzusehen, daß man dabei weder in Rücksicht der Verminderung der Reibung, noch der Länge der Dauer etwas gewinnt.

Einige Schriftsteller haben darin viel Vortheil bei den Vorgelegen finden wollen, daß bei den Stirnrädern der vordern Fläche des Zahns, mit der er angreift, die Gestalt einer Epicikloide gegeben wird. Allerdings liegt einiger Vortheil darin; denn, wenn man den Triebstock als unendlich dünne betrachtet, so gehört bei jener Gestalt zu jedem bestimmten Raume, den der erste Angriffspunkt des Zahns durchläuft, ein gleicher Raum des Triebstocks und dabei wirken beständig Kraft und Last so

in

in einander, daß, obschon beide am Ende kleiner, als am Anfange sind, doch immer einerlei Verhältniß zwischen ihnen bleibt. Wenn daher die Zähne gleichförmig herumgehen, so muß der Gang der ganzen Maschine gleichförmig seyn. Allein es findet nicht nur dieses letztere bei den Pochgezeugen nicht statt, weil diese immer nur einen ungleichförmigen Beharrungsstand erlangen können, sondern auch die erste Bedingung, daß der Triebstock unendlich dünne sey, kann nicht angenommen werden. Man sieht also, daß, besonders bei der geringen Größe, die die Zähne haben, der Vortheil, der aus ihrer epicikloidischen Gestalt entsteht, in der Ausübung nur unbeträchtlich seyn kann.

Uibrigens ist von der Einrichtung der gewöhnlichen Vorgelege in mehrern mechanischen Schriften schon so viel gesagt worden, daß es überflüssig wäre, hier noch etwas davon beizubringen.

II.

Uiber den Korund aus Asien.

Von Herrn Charles Greville, M.d.K.A.d.W.*)

(Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von Herrn S. W. A. Herder.)

Da ich dazu beygetragen habe, das indische Fossil, welches gewöhnlich Demantspath genannt wird, bekannt zu machen, so bitte ich um Erlaubniß, der königlichen Gesellschaft von der Geschichte und Einführung desselben folgende Nachricht vorlegen zu dürfen.

Um

*) Diese ungemein interessante Abhandlung wurde den 7 Jun. 1798 von Hrn. Greville der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London vorgelesen, und sodann in dem Bande der Philosophical Transactions vom Jahre 1798 abgedruckt. Der verehrte Verfasser derselben hatte die Gewogenheit, mir einen besondern Abdruck derselben mit mehrern Exemplaren des darin beschriebenen Fossils gütigst mitzutheilen, und ich hoffe, von diesem Geschenke den würdigsten Gebrauch zu machen, wenn ich die weitere Verbreitung der darin enthaltenen interessanten Nachrichten durch eine deutsche Uibersetzung zu befördern suche. Nur einem Mitgliede jenes glücklichen, seine Handelsverbindungen über alle Welt-

Um das Jahr 1767 oder 1768 erhielt William Berry ein berühmter Steinschneider zu Edinburg, vom D. Anderson zu Madras ein Kästchen Krystalle mit der Nachricht, daß sie das Material wären, womit die Indianer Krystall und alle Edelsteine, Demant ausgenommen, polirten. Berry fand auch, daß dieselben in Agath, Karniol ꝛc. schnitten; es schien ihm aber doch, daß, bei den feineren Arbeiten des Petschierstechens, die größere Härte des Demants bei weitem den Vorzug verdiene, und sein hoher Preis durch die Schnelligkeit, womit

Welttheile erstreckenden Inselstaates war es möglich, über ein in so entfernten Gegenden vorkommendes Fossil so mannichfaltige und ausführliche Nachrichten zusammen zu bringen, und Herr Greville hat weder Mühe noch Kosten gescheuet, sich dieselben zu verschaffen. Um so sicherer kann er wegen dieses rühmlichen Eifers für die Wissenschaft auf den Dank aller Mineralogen rechnen.

Die Uibersetzung obiger Abhandlung ist auf mein Ersuchen und unter meiner Aufsicht von einem sich iezt hier aufhaltenden jungen talentvollen Mineralogen, Hrn. Herder, einem Sohne des würdigen Herrn Vice-Konsistorialpräsidents Herder in Weimar, verfertigt, und von ihm mit einigen Anmerkungen und Zusätzen begleitet worden, die dem mineralogischen Publiko gewiß auch nicht unwillkommen seyn werden.

Hoffmann.

womit sich beim Gebrauche desselben arbeiten läßt, ersetzt werde. Diese Krystalle wurden daher als eine bloße mineralogische Seltenheit bei Seite gelegt.*) D. Black machte es gewiß, daß sie

*) Auch in Deutschland und Frankreich hat man, um die Härte und Brauchbarkeit des Demantspathes zur Steinschleifarbeit genau kennen zu lernen und zu prüfen, mehrere Versuche mit demselben angestellt, von denen ich glaube, daß sie einer Erwähnung werth sind. Die Erfahrungen eines der geschicktesten und wissenschaftlichsten Steinschneider Deutschlands, Hrn. Johann Veit Doell's zu Suhl, sind in folgendem Briefe enthalten, den er mir hierüber zu schreiben die Güte hatte.

„Die Erfahrung, die ich über den Demantspath in Rücksicht seines Gebrauchs gemacht habe, ist kürzlich diese: der Leibmedicus, Herr Brückmann, der denselben aus London erhalten hatte, und den ich darum bat, war so gut mir davon zweierlei Sorten zu schicken, die aber beide schon wie feiner Sand klar waren;" (vermuthlich das weiter unten erwähnte Pou-sa-Pulver) „die eine war angeblich aus China, welche wohl mit dem Korund einerlei ist, und die Farbe war, wenn ich nicht irre, gräulich oder schmutzig weiß. Die andere aus Bengalen hatte eine etwas gelblich bräunliche Farbe". (Sollte hier nicht bei Angabe der Geburtsorte eine Verwechselung statt gefunden haben?) „So sehr ich immer gewünscht hatte, daß sich statt des Demantpulvers ein Surrogat finden möchte, welches an Härte und überhaupt an Brauchbarkeit diesem gleich, oder doch nahe kommen möchte, und welches im Ankauf wohlfeiler zu stehen käme, so

sehr

sie von allen, bis jetzt in Europa bekannten Steinen verschieden wären, und wegen ihrer Härte wurde

sehr aber fand ich mich doch bei der Probe hierin betrogen. Ich fand die Härte lange nicht wie die, welche der gemeine Levantische Schmirgel hat, und noch weniger wie die des sogenannten blauen sächsischen Schmirgels, der ohnweit Schneeberg (am Ochsenkopfe) gebrochen hat, kurz für mich zum Gebrauche beim Steinschneiden ganz unbrauchbar. Auf kupfernem Werkzeuge, wenn er noch etwas körnicht war, nagte er auf einem nicht gar zu harten Steine etwas wenig; wenn ich ihn aber so fein mahlen oder pülvern wollte, wie es zuweilen beim guten Schmirgel geschieht, so griff er gar nicht mehr an."

Den erwähnten Schmirgel vom Ochsenkopfe hält der Herr Bergrath Werner für eine dem Saphire vielleicht verwandte Gesteinart.

Was die in Frankreich angestellten Versuche betrifft, so war einer der geschicktesten Steinschneider zu Paris, Fontaine, der Sohn, durch Faujas de Saint Fond, (s. dessen Reisen durch England und Schottland, in der deutschen Uibersetzung, Th. I, S. 8 u. 9) veranlaßt worden, selbige in Gegenwart Hrn. Hoppe's, eines deutschen und guten Kenners der Edelsteine, vorzunehmen, und das Resultat davon war folgendes:

„Da die vorzüglichsten Arbeiten der Steinschneider im Sägen, Bohren und Schneiden auf der Scheibe bestehen, so wandte Herr Fontaine den Demantspath anstatt des Schmirgels zu verschiedenen

der

wurde ihnen der Name Demantspath *) gegeben. — 1784 überschickte mir aber der Oberste Cathcart

der erwähnten Arbeiten an, und bediente sich, um untrügliche Resultate zu erhalten, völlig neuer, nie gebrauchter Instrumente."

„Die Steinschneider verrichten gewöhnlich das Sägen und Bohren mit Demantpulver. Der Demantspath wurde dazu bei weitem nicht so tauglich befunden, aber er that doch augenscheinliche und zwar größere Wirkung als der Schmirgel. Fontaine verglich dieselbe mit der Wirkung, welche das Pulver des Rubins, des Saphirs oder des orientalischen Topases thun würde."

„Er wandte den Demantspath darauf zum Abschleifen und Schneiden auf der Scheibe an, hier übertraf seine Wirkung den Schmirgel bei weitem und über alle Erwartung; das Resultat einer Menge von Versuchen war, daß die Schleifscheibe den Demantspath sehr gut annimmt und behält, daß man nur den vierten Theil so viel als Schmirgel gebraucht, um die Steine vollkommner abzuschleifen und zu schneiden, und dabei sogar noch beinahe die Hälfte an Zeit gewinnt. Es wird auch nicht unnütz seyn zu bemerken, daß der Demantspath die Steine mehr als der Schmirgel geschickt mache, nachher die feine Politur anzunehmen, weil jener ein sanfteres Grau hervorbringt."

A. d. Uiberf.

*) Dr. Lind, der sich zu Canton in China aufgehalten und sich mit Nachforschungen über die Künste der Chineſen beschäftigt hatte, gab ihm wegen seines blätt-

Cathcart aus Indien seinen wahren Geburtsnamen Corundum, nebst einigen Exemplaren, die er vom D. Anderson bekommen hatte, und die ich zur Analyse austheilte.

Sobald nur der ursprüngliche Name dieses Fossils bekannt war, ergab sich aus D. Woodward's Catalogue of Foreign Fosils, welcher 1719 erschienen war, daß dasselbe Fossil ihm schon durch seinen Correspondenten Herrn Bulkley aus Madras zugeschickt worden war. Denn in dem ersten Catalogue of Foreign Fosils S. 6, §. 17, heißt es: „Nella Condindum findet sich auf Feldern, wo der Reiß wächst; er wird gewöhnlich durch die Feldmäuse aufgewühlt, und, wie bei uns der Schmirgel, zum Poliren des Eisens gebraucht." Und Seite 11, λ 13 „Tella Convindum. Fort St. Georg. Mr. Bulkley. Es

blättrichen Gefüges den Namen Adamantine Spar, Demantspath, Spath adamantin. Ungewöhnlichere Namen sind der englische Grinding Spar, der französische leïaste (polisseur), welchen aber Hauy als Erfinder schon wieder zurückgenommen, und der deutsche Hartspath. Diese letzte Benennung rührt von Hrn. Girtanner her, ist aber dermalen noch von niemand als Hrn. Esner in Wien angenommen worden.

A. d. Uiberf.

Es ist ein talkiger Spath von grauer ins grüne übergehender Farbe, und wird zum Poliren des Rubins und Demants gebraucht.“

In D. Woodward's Nachtrage zu obigem Verzeichnisse, welcher 1725 herauskam, steht Seite 6, §. 10: „Nella Corivendum wird bei dem Graben am Fuße von Hügeln ungefähr 500 englische Meilen gegen Süden von genanntem Orte gefunden, und als Schmirgel zum Gewehrputzen gebraucht. Auch schleift man Rubin damit, indem man ihn mit einem klebenden Lacke verbindet, und auf diese Art zu einem festen Cement macht. Ostindien. Mr. Bulkley.“ — Dies sind, nebst noch einigen andern in Woodward's Verzeichnisse, die einzigen Exemplare, von denen irgend ein Schriftsteller vor dem Jahre 1768 jenes Fossil bemerkt zu haben scheint.

Da diese Nachrichten aber unbefriedigend waren, und die angeführte Gesteinart ganz das Ansehen hatte, daß sie ein Theil eines Lagergesteins (Stratum) sei, so schrieb ich zu wiederholtenmalen an Freunde in Indien, und ersuchte sie, wo möglich, den Ort des Vorkommens dieser Gebirgsart (rock) auszuforschen, und im Falle solcher nahe an der See läge, mir eine beträchtliche Menge davon als Ballast mit zu

schicken,

schicken, um sie zum Schneiden und Poliren von Graniten, Porphiren und anderen Gesteinarten, welche der hohe Preis des Schneidens und Polirens, vom Gebrauche zu nutzbaren Arbeiten oder zu Verzierungen ausschließt, anwenden zu können. Aber meine Nachforschungen zu Madras waren fruchtlos: von einigen erhielt ich die Versicherung, daß jenes Fossil von Guzarat käme. Eben so wenig befriedigend war auch die Auskunft, die mir von Bombay aus gegeben wurde. Im Jahre 1793 endlich erhielt ich eine befriedigende Nachricht. — Sir Charles Oakley, welcher damals Gouverneur von Madras war, ließ sich geneigt finden, mir gefällig zu seyn, und den glücklichen Erfolg davon hat man der Thätigkeit und dem Scharfsinn des Herrn Garrow zu verdanken.

Herr Garrow wuste wohl, wie schwierig es war, die Ursachen, aus denen bis jetzt alles fehlgeschlagen war, aus dem Wege zu räumen, da jeder Hindu sich blos mit den Geschäften seiner Kaste abgiebt, und selten an etwas anderes denkt, und, sobald sein Interesse ins Spiel kommt, argwöhnisch und zurückhaltend ist. Fürs erste brachte nun Herr Garrow in Erfahrung, daß die Kaste, die im Besitz des

Bayerische Staatsbibliothek München

Korunds ist, aus Glasschmuck-Verkäufern *) bestehe, daß sie den Korund zu ihren Arbeiten gebrauchen, und an alle andere Kasten verkaufen. Diese Kaste der Eingebornen hatte von jeher freien Zutritt in alle Theile von Tippoo's Gebiet; so lange also die Distrikte um Permetty herum den Engländern noch nicht abgetreten waren, konnte der Korund auf keinem andern Wege erlangt werden. Herr Garrow besah in eigner Person den Fundort, und die besondern Umstände davon sind im folgenden Briefe desselben enthalten, der mir von Sir Charles Oakley mitgetheilt wurde.

Trichinopoly den 10 Nov. 1792.

„Ich fand so wenig Befriedigung in den widersprechenden Nachrichten, die ich über den Korund erhielt, und die von der Gleichgiltigkeit der Eingebornen gegen jeden Gegenstand, wobei sie nicht unmittelbar interessirt sind, herrührten, daß ich mich entschloß, über die besondern Umstände, welche ich zu kennen wünschte,

*) Glass-Bangles bedeutet Schnüre von buntem geschliffenem Glase, die die Indianerinnen nicht nur um die Arme als Bracelet's, sondern auch um die Füsse tragen. Das Wort bangles ist indisch.

A. d. Uiberf.

te, selbst an Ort und Stelle, wo diese Gesteinart vorkommt, Erkundigung einzuziehen. In dem wesentlichen Umstande stimmten die Glashändler mit einander überein, daß dieser Ort nicht weit von Permetty entfernt sey; über andere Umstände fielen ihre Nachrichten verschieden aus, wobei man augenscheinlich die Absicht hatte, mich irre zu führen. Vor ohngefähr 14 Tagen schickte ich einen zuverlässigen Diener nach Permetty, und gab ihm noch einen Eingebornen mit, welcher bei der Ankunft daselbst, wahrscheinlich aus Furcht vor seiner Kaste, sagte, daß er nichts weiter wisse. Indessen setzte mein Diener seine Nachforschungen fort, und meldete mir endlich, daß er den Ort, den ich zu sehen wünschte, ausfindig gemacht hätte."

„Den 6ten erreichte ich Permetty, nachdem ich meinen Weg über Namcul genommen hatte, und da ich erfuhr, daß die Entfernung bis an den Ort meiner Bestimmung $3\frac{1}{2}$ Stunde oder 14 englische Meilen betrage, so verließ ich Permetty gerade um die Zeit, daß ich den nächsten Morgen ohngefähr mit Sonnenaufgang an jenem Ort eintraf. Es war zu dieser Zeit niemand weiter als mein Diener zugegen, und in einer fortlaufenden von 6 bis 16 Fuß

abwechselnden Vertiefung, die mit einem ausgewaschenen Flußbette Aehnlichkeit hatte, und sich der Länge nach ohngefähr 1½ Meile gegen Osten und Westen über eine beträchtliche Höhe fortzog, erblickte ich mit einemmale den Ort, wo das Fossil gewonnen wird.*) Die ungeheure Strecke, die mit wenigen Leuten zu verschiedenen Zeiten abgebauet worden zu seyn scheint, zeigt, daß es eine Arbeit von mehrern Menschenaltern gewesen seyn müsse."

„Die Gegend, durch welche sich dieser Riß, und folglich auch das Fossil, hinziehet, bietet eine der schönsten und weitesten Aussichten dar, die man sich nur denken kann. Die Oberfläche dieser Gegend ist mit unzählig vielen Bruchstücken von feinem Alabaster **) (fine Alabasterstone) und mit einer Mannichfaltigkeit

*) Man sieht hieraus ziemlich deutlich, daß der Korund auf einem in einer Spat- oder Morgenstunde streichenden, ein oder einige Lachter mächtigen Lager vorkommen mag, welches man vom Tage nieder durch Absinkung weiter Räume oder Schächte abbauet.

A. d. Uiberf.

**) Vielleicht Quarzgeschiebe? denn genaue oriktognostische und geognostische Bestimmungen lassen sich hier nicht erwarten.

A. d. Uiberf.

keit von niedrigem Gebüsche bedeckt, hatte aber nicht einen Baum, um meinen Palankin zu decken."

„In dem Umkreise von $\frac{3}{4}$ Meilen ist keine Spur von einer Wohnung zu finden. Das nächste Dorf heißt **Condrastra Pollam.***) Es besteht aus ohngefähr 30 kleinen mit Stroh gedeckten Hütten, worin unter andern 5 Familien wohnen, die sämtlich schon von ihren Vorfahren her, durch verjährtes Recht die Brecher sind, und in diesen Schürfen arbeiten. Der nächste Ort von Bedeutung ist, nach **Rennell's** Landkarte, **Caranel**, auf der Süd-Seite des **Cavery**. Obgleich die Entfernung der Schürfe von diesem Flusse nur etwas über 4 englische Meilen beträgt, so verhindert doch die dazwischen liegende Gegend, denselben in gerader Richtung von dort aus zu sehen. Einen schönen Anblick bietet der Fluß ohnweit **Erode** dar, welches Fort, so wie auch **Sankerdroog** und die Gegend von **Coimbitoor** südlich und westlich vom Flusse, in einer weiten Entfernung mit bloßen Augen zu sehen sind."

*) Das Wort Pollam steht am Ende aller Namen indischer Dörfer, und bedeutet so viel als Dorf.
A. d. Uiberf.

„Zu Permetty hatte ich mir von dem Obersten der Braminen ein Empfehlungsschreiben an den Hauptmann *) des Dorfes verschaft, welches ich diesem nach meiner Ankunft bei den Schürfen zuschickte, worauf sogleich 3 Brecher mit ihrem Gezähe, und ihre Familien mit Lebensmitteln aus dem Dorfe herbei kamen. So wie sie sich uns näherten, erkundigten sie sich bei meinem Bedienten, wie sie mich anreden sollten, da sie zuvor noch nie einen Europäer gesehen hätten."

„Ich folgte ihnen in einen Schurf, der in der Linie des Risses lag, und etwas über 14 Fuß tief war. Das Gezäh, dessen die Brecher sich bedienen, besteht in einer sehr schweren eisernen Hacke, die sich in eine schaufelartige oder kulbige Spitze endigt, und woran ein gerader hölzerner Helm mit Eisen befestigt ist. Das Gestein, welches man durchsinket, ist von verschiedenen Farben, bestehet aber vorzüglich aus einem körnigen Granite, und bei der Tiefe von 7 Fuß finden sich Lagen (layers) von einer trocknem Peche nicht unähnlichen Masse, welche am

*) Vermuthlich das, was unsere Schultheißen oder Gemeindevorsteher sind.

A. d. Uiberf.

am Tage in kleine Brocken zerfällt.*) Mit vieler Mühe arbeiteten die Brecher mit der Spitze ihrer Hacken verschiedene Stücke von dem Lager, jedes einige Pfund schwer, los, schaften selbige dann, als eine ansehnliche Menge davon gebrochen war, heraus, und zersetzten sie, vermittelst ihrer eisernen Hacken, mit großer Gewalt in Stücke. Unter diesen zersetzten Stücken nun findet sich der Korund; in vielen davon war aber keiner. Ob es gleich bei dieser Gewinnungsart sehr schwer ist, genanntes Fossil mit dem anhängenden Lagergesteine zu bekommen, so erlangte ich doch nach verschiedenen Versuchen meinen Zweck vollkommen, und ich werde dergleichen mit Exemplaren des Lagergesteins aus verschiedenen Teufen nach Madras schicken. Der Korund ist ohne Vergleich schwerer, als die ihn umgebende Gesteinart."

„Es ist zu verwundern, wie man dieses so verborgene Gestein unter so vielen Schwierigkeiten hat aufsuchen, und darauf fallen können, es zu irgend einem Gebrauche anzuwenden, so

*) Ich vermuthe, daß dies dunkelbrauner Glimmer seyn mag, welches aus dem Folgenden noch wahrscheinlicher wird. A. d. Uiberf.

wie daß das ganze Wissen jener wenigen Leute, die darnach graben, und dies vom Vater auf den Sohn forterben, sich auf die bloße Auffindung desselben beschränkt, denn sie sagten mir, daß sie von seinem Gebrauche nichts wüßten, daß die Arbeit so mühsam und ihr Gewinnst dabei so gering wäre, daß, wenn sie die Wahl hätten, sie weit lieber Feldarbeit treiben wollten, und daß der Absatz desselben an Ort und Stelle sich einzig und allein auf die Glasverkäufer einschränke, welche ihn dann in der ganzen Gegend umher weiter verhandelten, und die gerade bei meiner Anwesenheit über 40 parayische Pferde, Ochsen ꝛc. in dem Dorfe in Bereitschaft stehen hatten, um Korund nach Tinnevelly und den südlichen Gegenden zu verführen, welches, wie ich glaube, der einzige Weg wäre, auf dem dieses Fossil, wenn es wirklich in Europa bekannt ist, durch die Holländer dahin gebracht worden seyn könnte."

„Die dasigen Brecher behaupteten, daß dieser Stein sonst nirgends zu erlangen sey, und die Steinschneider sagten mir, daß sie ohne selbigen durchaus nichts arbeiten könnten. Es liegen keine Abgaben darauf, weder am Gewinnungs- noch Vertriebsorte."

Die

„Die Farbe dieses Fossils ist entweder sehr lichtebraun oder sie nähert sich dem purpurrothen, und die Frequenz dieser beiden Abänderungen verhält sich wie 20 zu 1. Im Gebrauche wird aber kein Unterschied zwischen diesen Farbenverschiedenheiten gemacht. Was an demselben am meisten, selbst dem gleichgiltigen Beobachter, auffällt, ist seine außerordentliche Schwere."

„Da der Ort, von dem ich zeither gesprochen habe, iezt einen Theil von den Besitzungen der Ostindischen Compagnie ausmacht, so lassen sich nun genauere Nachrichten über diesen Gegenstand erhalten."

„Mir für meine Person war es besonders angenehm, der erste Europäer gewesen zu seyn, der je diesen Ort besucht hat, und ich würde mich für ungemein belohnet halten, wenn dieser kurze Bericht zu Ihrer Zufriedenheit gereichen sollte."

„In ein oder zwei Tagen werde ich eine Ladung dieser Steinart, welche ich von Condrastra Pollam erhielt, mit Angabe der Kosten, abschicken. Die Entfernung von diesem Orte über Namcul beträgt 84 englische Meilen.

Berechnung der Unkosten von 50 Pfund Korund. *)

Er wird maasweise verkauft, und in Condrastra Pollam in Gold Fanam's bezahlt.

Neun tritschinopolitanische Maaße Korund wiegen 50 Pfund. Diese kosten auf den Gruben, das Maas zu 1½ Fanam

	Payode	Fanam	Cowrie
	—	13	40

Selbige von da nach Tritchinopoly zu schaffen

	—	28	40

Von Tritchinopoly bis Madras

	1	13	40
	2.	10.	40 †)

„Ich bin ꝛc.

Edward Garrow.

Dieser

*) Von Correspondenten, welche dergleichen im Kleinen erhandelten, bin ich benachrichtiget worden, daß zu Madras das Pfund ohngefähr für 6 Schillinge verkauft wird.

A. d. Verf.

†) Eine Payode hält 42 Fanams, und 1 Fanam 80 Cowrie's Cowrie's sind kleine Muscheln, welche auf den Maldivischen Inseln gesammlet werden. Eine Payode ist nach unserm Gelde, den Louisd'or zu 5 Thlr. gerechnet, 2 Thlr. 10 gr.: ein Pfund Korund kommt daher auf den Gruben 5 pf. und mit dem Transporte bis Madras 2 gr. 7 pf. zu stehen.

A. d. Uiberf.

Dieser Brief enthält sehr interessante topographische Nachrichten über die Lagerstätte jenes Fossils. Die mir zugesandten Exemplare waren von einerlei Art, und zwar von grünlichgrauer Farbe. Der ganzen Krystalle, welche ich unter den Bruchstücken aussuchte, waren verhältnismäßig nur sehr wenig; allein in Verbindung mit einigen deutlichen Krystallen, welche mir der Oberste **Cathcart** und der Capitain **Colin Macauley** überschickten, waren sie hinreichend, die Struktur und Gestalt der Krystalle zu bestimmen, wovon eine analytische Beschreibung diese Abhandlung beschließen wird. Ich sage daher ietzt nichts weiter in Betreff ihrer Gestalt, sondern gehe zur Beschreibung der mancherlei Abänderungen des Korunds, welche ich aus Indien und China erhalten habe, über.

Im Jahre 1786 schickte mir der Oberste **Cathcart** ein kleines Bruchstück einer geschichteten Masse aus Bengalen zu, mit folgender Aufschrift: „**Corundum** viel geringer im Preiße, als der von der Küste.“ Dies Stück ist von einer dem purpurrothen sich nähernden Farbe, sein Bruch gleicht dem von dichtem Sandstein, und durchgängig geben die Fasern, welche eine weißere Farbe haben, und so wie

der

der Feldspath ꝛc. das Licht reflektiren, eine unvollkommene Krystallisation zu erkennen.

Ich habe seit der Zeit noch ein grösseres Stück dieser Steinart von derselben Textur, nur aber von einer etwas blassern purpurrothen Farbe, als das vorige, erhalten, und Sir John Mac Gregor Murray benachrichtigte mich, daß es von den Eingebornen Corone genannt und zum Poliren der Steine, so wie in allen andern Dingen als Schmirgel gebraucht werde. Sein spezifisches Gewicht ist 3,876.

Ein anderes Stück Korund verschafte mir Capitain Colin Macauley von einem Sikuldar (einem Polirer, welcher Ausdruck meist nur den Stahlpolirern zukommt), von dessen Familie es schon seit mehr als 20 Jahren zum Schneiden und Schleifen der Steine oder Edelsteine angewendet worden war. Dieser langwierige Gebrauch desselben hatte auf seiner Oberfläche Vertiefungen hervorgebracht, welche die Untersuchung seiner Struktur außerordentlich erleichterten. Die Länge dieses Stücks beträgt ohngefähr 5 $\frac{1}{2}$ Zoll, die Breite 3 $\frac{1}{2}$ Zoll, und die Dicke über 2 Zoll. Auf einer seiner breiten Flächen befinden sich zwei ovale Vertiefungen, wovon eine 4 Zoll lang, 1 Zoll breit, und $\frac{3}{4}$ Zoll tief ist.

ist. Auf der entgegengesetzten Seite befindet sich eine kürzere ovale Vertiefung, die ohngefähr 2½ Zoll lang, 1½ Zoll breit und 1 Zoll tief ist. In diesen Vertiefungen wird das Licht von den Enden der Blätter der Masse, wie bei Krystallen, reflektirt. Das ganze Stück giebt eine Idee von dem einfachen Apparate eines indianischen Steinschneiders. Die in diesen Vertiefungen geschliffenen Edelsteine werden von der gewöhnlichen indianischen Schleifart und Form, en cabochon, die auch oft Talgtropfen genannt wird, nach dem Ausdruck der französischen Steinschneider: goutte de suif, und entweder konvex, oval oder rund seyn.*) Zu der Arbeit des Polirens würde nur eine sehr geringe Quantität Korundpulver erforderlich seyn, da solches, wie aus der Tiefe der Einschnitte erhellet, durch das, in den Vertiefungen erhaltene Korund- und Edelsteinpulver ersetzt wird. Das Stück scheint ein Theil von einer grössern Masse zu seyn, ist von einer purpurrothen Farbe und von derselben blättrichen Textur, wie die Korundkrystalle; noch hat es das Besondere, daß es Klüfte zeigt, welche die Blätter des Stückes unregel-

*) Auf diese Art sind gewöhnlich die Katzenaugen geschliffen, die aus Indien zu uns kommen.
A. d. Uiberf.

unregelmäßig durchkreuzen, und mit einer homogenen Masse ausgefüllt sind. Diese Masse zeichnet sich jedoch durch ihre grössere Reinheit aus, die eine nothwendige Folge des Filtrationsgrades war, welcher zu Absetzung dieser Masse in jene Klüfte erfordert wurde. Einige dieser Klüfte, welche sich auf der Oberfläche endigen, scheinen dasselbe krystallinische Gefüge zu besitzen, welches die Korundblättchen karakterisirt. Da die Blättchen der kristallisirten Masse gar keinen Einfluß auf die Richtung der Klüfte gehabt haben, so wird es wahrscheinlich, daß letztere nicht sogleich nach ihrer Entstehung wieder ergänzt oder ausgefüllt worden seyn mögen; und es läßt sich aus diesem Exemplare vermuthen, daß man Korund finden dürfte, der mehrere Steinmassen vermittelst einer ähnlichen Art von stalaktitischer Cementation zusammen gekittet hat, wie Quarz und Kalzedon oft große Knollen und Massen von kieselartigen Steinen zusammen verbunden haben.

Ich sehe daher die durchsetzenden Trümer in diesem Exemplare für reinen Korund an, weil sie dasselbe spezifische Gewicht, dieselbe Härte und Textur wie die Korundkrystalle haben; und ich fand, daß das ganze Stück alle Eigenschaften des Korunds besaß, ausgenommen das spezifi-

sche

sche Gewicht, das sich nur auf 2,785 belief; und in dieser letztern Eigenschaft stimmt es fast mit dem Muttergestein der Korundkrystalle, oder mit der Gesteinart (vein),*) in welcher der Korund, wie vorher angeführt worden war, ursprünglich gefunden wird, überein, indem das spezifische Gewicht der letztern 2,768 beträgt. Die Textur des Muttergesteins ist zuweilen der des Adulars gleich, und verworren kristallisirt, oder sie ist dicht, wie beim Cipoline**) oder Urkalksteine; zuweilen ist es spathartig, zuweilen körnig, und auf der Oberfläche, so wie auch nahe an den Klüften, verwittert und undurchsichtig. †) Es schneidet in Glas, aber, wahrscheinlich

*) Sollte nicht vielleicht die Hauptmasse der den Korund umgebenden Gebirgsart Feldspath seyn, da das spezifische Gewicht des letzteren ganz mit dem oben angegebenen übereinstimmt?

A. d. Uiberſ.

**) Dies ist der in Italien so häufig vorkommende körnige Urkalkstein, der mit edlem Serpentin gemengt und daher von grünlicher Farbe ist. Sonst führt er noch die Namen Marmo verde antico, Marmo di Polzevera, Marmo nero di prato, Polzevera di Genova, und Serpentino verde antico.

A. d. Uiberſ.

†) Dies stimmt ganz mit den verschiedenen Verhältnissen des Feldspathes überein, der sich an seinen

scheinlich aus Mangel des Zusammenhanges seiner Theile, nicht in Bergkrystall; und unterscheidet sich also hierdurch von der Masse des oben angeführten Stückes, welche mit vieler Leichtigkeit sowohl in Glas als Bergkrystall schneidet.

Beide, das erwähnte Stück, und das Muttergestein des Korunds, scheinen vor dem Löthrohre, mit verschiedenen Flüssen untersucht, ganz die Eigenschaften des Korunds zu besitzen.

Da das Muttergestein des Korunds zuweilen einen Anschein von Adular und gemeinem Feldspathe hat, so bestimmte ich auf Hrn. Hatchetts Wage das spezifische Gewicht des Adulars und des Feldspathes, und fand das des erstern = 2,558 und das des Feldspathes = 2,555. Der eigentliche Korund, und der leichtere Korund des mehr erwähnten Stükkes

der Luft ausgesetzten Flächen auflöst und in Porzellanerde umwandelt, und dessen blättricher Bruch hier unter dem Ausdrucke sparhartig, so wie der unebene Querbruch unter dem Ausdrucke körnig zu verstehen seyn mag. Faujas de St. Fond beschreibt einige Stücke, deren anhängende Gebirgsart aus einer Art Speckstein (vermuthlich einem der Auflösung sich nahenden Feldspathe) bestehn soll.

A. d. Uibers.

kes schnitten in Adular und Feldspath; der letztere blähte sich mit Sode auf, und verband sich damit, welches bei ersterm nicht statt fand.

Es ist daher einleuchtend, daß das Muttergestein des Korunds eine vom Feldspath und Adular verschiedene Substanz, und dem Korund nahe verwandt ist.

Das Muttergestein enthält auch noch ein schwarzes schörlartiges Fossil, welches nach genauer Untersuchung Hornblende zu seyn scheint. Dieses Fossil schien Herrn Garrow das Ansehen von Holzkohle zu haben, und auf diese Veranlassung hinschrieb er die Entstehung der Gesteinart dieses Lagers der Wirkung des Feuers zu. Andere hingegen, die nach dem Ansehen des Muttergesteins urtheilten, haben es für ein kalkartiges*) Gestein erklärt.

Mr.

*) Hierher gehört eine Stelle aus Hrn. Estners Versuch einer Mineralogie II Bd. 2te Abtheilung, Seite 543, welche folgendermaßen lautet: „Die erdigen Theile, welche sich allezeit auf den bengalischen Krystallen finden, unterscheiden diese von den chinesischen, und scheinen röthlichweißer kleinkörnig blättricher Gips zu seyn, der zuweilen mit wenigen kalkartigen Theilen vermengt ist, sich dem Erdigen nähert, und parthienweise theils auf der Oberfläche der Krystalle aufliegt, theils in knollichten Stücken auf die Seiten oder Ecken der Endflächen aufgewachsen

Mr. Garrow bemerkte, daß die Gesteinart, in welcher der Korund bricht, mit einem trocknem Peche ähnlichen Fossile durchadert ist, das sich wie ein Kartenspiel in Blätter trennen ließ. Es ist ein braunes glimmriches Fossil, das sich, wenn es trocken wird, blättert, und einen

wachsen ist, in welchem der Hartspath (Korund) theils derb, theils klein und fein eingesprengt erscheint: und in diesen knollichten Stücken fand ich auch grünlich schwarze, ganz klein und feinkörnige Hornblende streifenweise eingemengt und eingesprengt, die an einigen Stellen schon ins Erdige übergieng, und sich dann in die lauchgrüne Farbe verändertę." Es ist zu bedauern, daß Herr Estner dies Vorkommen des Gipses und Kalkes nicht genauer untersucht und bestimmt hat, da beide Fossilien doch so leicht von jedem andern und besonders vom Feldspathe zu unterscheiden sind. Ich für meine Person zweifle indessen sehr, daß das Erwähnte wirklicher Gips ist, oder daß die Lagerstätte überhaupt Kalkstein enthält. Weder Herrn Greville's Abhandlung noch die Exemplare, die ich vom Korund gesehen habe, lassen so etwas vermuthen, und der Analogie nach ist es eben so wenig wahrscheinlich, da bis jezt in den Flötzkalk- und Gipsgebirgen weder Edelsteine noch dem Feldspath verwandte Fossilien oder Hornblende gefunden worden sind. Wir müssen also einer näheren Untersuchung jener Stücke entgegensehen, und bis dahin glauben, daß Herr Estner vielleicht den Feldspath für Gips angesehen hat.

A. d. Uibers.

einen gewiſſen Grad von regelmäßiger Fügung der Elementartheile zeigt; daher theilen ſich die Bruchſtücke der Blätter wieder mit einiger Regelmäßigkeit in Rhomben, deren Winkel 60 und 120 Grad betragen:*) ſie iſt glatter und weniger biegſam als der reine Glimmer.

Dieſes ſind alle die Arten von Korund, welche ich aus Indien erhalten habe, und ich komme nun zu dem Reſultate meiner Nachforſchung in China.

Im Jahre 1786 erſuchte ich den Capitain **Cumming**, der damals das Compagnieſchiff Britannia commandirte, ein Exemplar des Korunds mit nach China zu nehmen, von ſeiner natürlichen Beſchaffenheit Nachrichten einzuziehen, und, wo möglich, ſich um ſolche Exemplare zu bemühen, an welchen ſich noch das Muttergeſtein befände, und die regelmäßig kryſtalliſirt wären. Mit dem emſigſten Beſtreben ſammlete er auch ſogleich nach ſeiner Ankunft zu **Canton** die Nachrichten, die ich zu wiſſen wünſchte. Er verſicherte mir, daß das Foſſil,

*) Dieſe Grade der Winkel ſtimmen genau mit denen des Glimmers überein, welcher, wie ſchon oben bemerkt worden iſt, auf dieſem Lager in dünnen Schichten vorzukommen ſcheint.

A. d. Uiberſ.

nach dem ich mich erkundigte, ganz allgemein von den Steinschneidern gebraucht würde, und brachte mir dasselbe sowohl roh, als pulverisirt mit, wobei er bemüht gewesen war, die am regelmäsigsten krystallisirten, und solche Stücke auszuwählen, die noch an der Gebirgsmasse fest saßen. Zugleich überbrachte er mir auch noch eine Handsäge, die ein Steinschneider zum Zersägen des Bergkrystalls gebraucht hatte. Sie besteht aus einem gespaltenen gegen 3 Fuß langen und $1\frac{3}{4}$ Zoll breiten Stück Bambusrohre, an dessen Griffe mit zwei eisernen Nägeln ein Stück Holz, an dem andern Ende des Rohres aber ein Stück Blei, mittelst eines Streifens von geschlißtem spanischem Rohre (rattan) befestiget ist. Dieses hält einen eisernen Nagel fest, an dem sich das Ende eines gewundenen eisernen Drathes*) befindet, welcher bis zum Griffe reicht, und mit dem andern Ende durch ein Loch im Bambus durchgezogen ist. Ein hölzerner Pflock, der in dieses Loch gesteckt wird, erhält den Bogen gespannt, und den Drath

*) Die europäischen Steinschneider bedienen sich nur eines einfachen Metallfadens. Diese chinesische Säge, dergleichen auch D. Lind eine mitbrachte, verdient daher wohl einige Aufmerksamkeit.

A. d. Uiberf.

Drath straf, und dient zugleich dazu, den überflüssigen Drath aufzurollen, bis der aufgespannte durch das Sägen des Krystalls abgenutzt ist, und vermittelst des aufgerollten erneuert werden muß. Dieser gewundene Drath entspricht ganz dem Endzwecke einer Säge, denn er behält das Korundpulver und das Wasser, welche bei dieser Operation gebraucht werden, in seinen Windungen zurück.

Vom Hrn. Joseph Banks erhielt ich D. Linds Exemplare und noch einige als Pulver, die ihm von Mr. Duncan, Handlungsaufseher (Supercargo) in China, unter dem chinesischen Namen Pou-sa*) zugeschickt worden war. Die Gesteinart, in welcher der Korund daselbst

 bricht,

*) Dieses Pou-sa-Pulver scheint nichts anders als ein feiner Demantspathsand zu seyn, der an der Seeküste gesammlet wird: denn der verstorbene Haidinger hatte, wie Herr Estner in seiner Mineralogie 2r Bd. 2te Abtheilung, S. 545 erzählt, von einem Steinschneider in Edimburg dergleichen chinesisches Pou-sa-Powder gekauft, welches von aschgrauer ins Röthlichweiße übergehender Farbe war, und worunter sich kleine Muscheln, Federn, Haare, Schilf, und kleine Bruchstücke von Demantspathe selbst befanden. Man sollte daraus vermuthen, daß die ursprüngliche Lagerstätte des Demantspathes in China nicht weit von der Seeküste entfernt seyn könnte.

A. d. Uiberf.

bricht, wird, als ein Gemenge von einem rothen und weißen spathartigen Fossile *) und Glimmer, gemeiniglich rother Granit genannt: sie scheint mir aber von eben der Beschaffenheit zu seyn, wie die Gesteinart des Korunds aus Indien; nur ist der weiße Gemengtheil mehr faserich, und dem Cyanite ähnlich, der rothe aber ist dicht und undurchsichtig; andere Theile scheinen blättrich zu seyn, und der reine Glimmer liegt in beträchtlichen Parthien darin, und umgiebt gewöhnlich die Krystalle. Dieser Korund ist von einer dunkler braunen Farbe, im Aeussern unregelmäßiger als der von der indischen Küste; und oft mit schwarzem Eisenerze,**) welches vom Magnete angezogen wird, gemengt.†)

In

*) Vermuthlich Feldspath und Quarz.

A. d. Uiberf.

**) Eine kleine Gruppe von 3 oder 4 oktaedrischen Krystallen zeigt die bei dieser Gattung Eisenerz seltene Abänderung, wo die Kanten der Oktaeder zugeschärft, und die Zuschärfungsflächen so groß sind, daß die Seitenflächen beinahe null werden. Romé de l'Isle Cristallog. Vol. IV, Tab. 4, Fig. 69.

A. d. Verf.

†) Das Vorkommen mit Magneteisensteine ist also dem chinesischen Demantspathe besonders eigen. Oft soll er ganz damit überzogen seyn, vorzüglich die Seitenflächen

In der weiter unten folgenden analytischen Beschreibung wird er als die dritte Abänderung der

 Korund-

tenflächen der Krystalle, oft aber auch denselben so fein eingemengt enthalten, daß letzterer nur erst, wenn das Ganze gepülvert ist, mit Hülfe des Magnets davon abgesondert werden kann. Einigen Exemplaren des verstorbenen Haidingers zu folge soll aber auch der Magneteisenstein in das den Korund umgebende Nebengestein überhaupt und in die Glimmerschichten insbesondere eingesprengt seyn. Dieses Nebengestein soll nach Hrn. Estner aus einem dickflasrigen Gneise bestehen. Obgleich diese Bestimmung Hrn. Estners noch manchem Zweifel unterworfen seyn dürfte, so glaube ich doch, daß die Stelle selbst hier angeführt zu werden verdient. Es heißt a. a. O. S. 541: „Aus zwei Bruchstücken, welche unter den Krystallen sich vorfanden, scheint es, daß der chinesische Hartsparth in einem dickflaßerigem Gneise einbreche. Das eine dieser Stücke bestand aus graulichweißem ins schmutziggelblichweiße sich ziehendem splitterigem Quarze, ziegelrothem Feldspath, gelblich grauem und bräunlich schwarzem ins Silberweiße spielenden Glimmer, der nur streifenweise in diesem Steine eingemengt und mit mehr oder weniger derbem schwarzem magnetischem Eisenstein verwachsen war, in welchem sparsam eingemengter oder vielmehr klein eingesprengter grünlichgrauer Hartspath erschien. Das andere Stückchen bestand aus graulichweißem ins Röthlichweiße fallendem glänzendem Quarze, der mit milchweißem ins Gelblichweiße fallendem, sich schon der Verwitterung nähernden Feldspathe, grünlichgrauem und bräunlichschwarzem ins Silberweiße

und

Korundkryſtalliſationen beſchrieben werden. Sehr merkwürdig iſt das Lichtſpiel oder das Strahlenwerfen dieſer dunkeln Kryſtalle, indem einige eine glänzende Kupferfarbe zeigen, andere das Licht reflektiren, und daher, wenn ſie polirt ſind, Varietäten zu den Katzenaugen, Sternſteinen, Sonnenſteinen u. ſ. w. liefern, die bis jetzt, ohne ſtrenge Rückſicht auf ihre ſo verſchiedene, und im Allgemeinen noch nicht beſtimmte Natur zu nennen, nach jenem Umſtande klaſſifizirt worden ſind.*)

Dies

und Dombackbraune ſpielendem Glimmer gemengt war. Der letztere erſchien meiſtens als Anflug auf einem magnetiſchen Eiſenſteinkryſtalle von mittlerer Größe, und mit dem Stückchen Gneiſe, welches viel kleiner war als der magnetiſche Eiſenſteinkryſtall, verwachſen.“ Es iſt in der That zu verwundern, wie Herr Eſtner an dem letzten Stückchen, welches nicht größer als ein halber Zoll ſeyn kann, vermuthlich aber noch kleiner iſt, den dickſlaſrichen Gneis hat unterſcheiden können. An einem ſo kleinen Bruchſtücke dürfte es ſchon ſchwer halten, dünnſchiefrigen Gneis zu erkennen. Auch glaube ich, daß Herr Greville an ſeinen ausgezeichneten Stücken gewiß weit eher im Stande geweſen wäre zu unterſcheiden, ob das Nebengeſtein Granit oder Gneis ſey.

A. d. Uiberſ.

*) Vom Hrn. Bergrath Werner ſind ſie ſchon längſt von einander getrennt worden: das Katzenauge

iſt

Dies sind die merkwürdigsten Umstände, welche das Muttergestein des Korunds betreffen. Unsre jetzige Kenntniß des Korunds gleicht ungefähr derjenigen, welche sich ein indianischer Mineralog über die Naturgeschichte des Feldspathes nach einem Stücke Aberdeener Granit*) aus einem oder zwei Steinbrüchen verschaft haben könnte. Dieser würde wohl im Stande seyn, einige wenige Abänderungen der Krystallisation des Feldspathes, seinen Bruch und sein Muttergestein zu bestimmen, allein die reinsten und schönern Abänderungen, welche andere Steinbrüche in

ist eine eigene Gattung, die Sternsteine sind Unterverschiedenheiten des Saphirs, die Sonnen- und Mondsteine Abänderungen des Adulars.

A. d. Uiberf.

*) In diesem Granite brechen gangweise schöne und ausgezeichnete Feldspathkrystalle, die denen von Baveno gleichen. Eine andere merkwürdige Abänderung des Granits in Aberdeenshire, die aber hier nicht verstanden wird, ist der sogenannte Potrsoy-Granit, der aus einer Hauptmasse von Feldspathe besteht, worin sehr viel krystallinischer Quarz liegt, welcher im Anschießen gestört worden zu seyn scheint, daher das Ganze, wenn es geschliffen wird, das Ansehen einer verworrenen Schrift gewinnt. Aus dieser Ursache heist er Schriftstein, pierre graphique.

Schottland, zu Baveno, *) am St. Gotthard,**) und in Auvergne†) liefern, würde er nicht kennen. Ich halte es daher für wesentlich nothwendig, zu bemerken, daß der Korund unter gewissen seiner Krystallisation günstigen Umständen auf dem Bruche glasig wird, und von verschiedenen Farben vorkommt. Ich habe nicht allein in Korundkrystallen Flecke von einer schönen rubinrothen Farbe bemerkt, sondern ich besitze auch Bruchstücke von Krystallen, die durchaus schön roth sind, in der Textur und jedem andern Kennzeichen aber ganz dem farbenlosen Korund gleichen. Es ist gewiß, daß wir

*) Der Feldspath aus den Granitgebirgen von Baveno am Lago maggiore im Mayländischen ist von besonderer Schönheit und Reinheit. Er kommt daselbst meist in vierseitigen Säulen mittlerer Größe, mit einer großen Mannichfaltigkeit der Zuspitzung, kristallisirt, und von röthlichweißer, blaßfleischrother, und milchweißer Farbe vor.

A. d. Uiberf.

**) Adular.

A. d. Uiberf.

†) Dies sind die einzelnen aus zwei aneinander gewachsenen sechsseitigen Tafeln bestehenden Zwillingskrystalle, welche am Mont d'or im jetzigen Departement du Puy de Dome in einem Lager aufgelößten Granits oder granitartigen Gesteins, aber nicht vulkanischer Asche, wie Born will, vorkommen.

A. d. Uiberf.

wir Korund aus Indien bekommen, der für Rubin gehalten werden könnte. Ich hatte einige Korundexemplare, mit kleinen rubinrothen Flecken, die weder zur Messung noch Analyse deutlich und groß genug waren, nach Indien geschickt, in der Hoffnung, dadurch in Stand gesetzt zu werden, die Gestalt der Salamrubine,*) welche im Korunde vorkommen, genau bestimmen zu können; indessen besitze ich schon Korund von einer schönen rothen Farbe. Als ich einen kleinen Vorrath geschliffener Rubine aus Indien durchsah, fand ich einen, welcher eben so blättrich wie der Korund zu seyn schien, und auch auf seinen Blättern das Lichtspiel oder Strahlenwerfen zeigte, welche in dem Steine einen Winkel mit einander machen. Der Steinschleifer nannte ihn einen orientalischen Rubin. Ich änderte die Form der Schleifung, und zwar so glücklich, daß die sich brechenden Strahlen nun einen vollkommenen Stern bildeten, ein Phänomen, welches ich schon bei dem Saphire bemerkt, und auch bei dem Korund, aber nicht bei dem oktaedrischen Rubine

(Spinel

*) Salamrubine sind solche, die die Indianer denen, welchen sie einen Besuch abstatten, als Geschenke mitbringen. Salam heiß Empfehlung, Compliment. A. d. Uiberf.

(Spinel *)) vermuthet hatte. Da das spezifische Gewicht dieses Steins 4,166 betrug, so wurde meine Meinung, daß es einer von den Salamrubinen sei, welche von den Eingebornen auf der Küste oder der Halbinsel Indiens so sehr geschätzt, und auf der Lagerstätte des Korunds gefunden werden, bestätigt. Das spezifische Gewicht eines farbenlosen Saphirs, der fast eben so undurchsichtig war, als der Korund, und auch einen vollkommenen Stern bildete, war 4,000; das eines dunkelblauen Saphirs und eines Sternsteins war 4,035, welche alle ich zu dem Korund rechne; das spezifische Gewicht eines deutlichen Korundkrystalls war 3,950; das eines Bruchstückes von rubinrothem Korund 3,959; und endlich das eines Bruchstücks von Korund mit Glasglanze 3,954.

Es

*) Noch immer verwechselt ein groser Theil der Mineralogen den Spinel und Rubin; letzterer kommt aber nie als Oktaeder kristallisirt vor. So oft daher in der obigen Abhandlung von oktaedrischem Rubine die Rede ist, hat man allezeit den Spinel darunter zu verstehen. Das beim Spinel kein sechsstrahliger opalisirender Stern erscheint, rührt von der Fügung der Krystallblättchen her, da die Grundgestalt oktaedrisch und die kleinsten Theilchen dreieckig sind.

A. d. Uiberf.

Es könnte mir entgegnet werden, daß nach Bergmann die Verschiedenheit des spezifischen Gewichts bei den Edelsteinen so groß sei, daß es kein sicheres Anhalten zur Unterscheidung der Gattungen abgiebt. Er bemerkte, daß der Topas gewöhnlich das größte eigenthümliche Gewicht unter ihnen besitzt, indem bei ihm 3,460 bis 4,560, bei dem Rubin 3,180 bis 4,240, und bei dem Saphir 3,650 bis 3,940 beträgt. *) Auf der vorhergehenden Seite aber hatte er gesagt: „Analysi christallorum, tam ejusdem, quam diuersae figurae, multum lucis scientia exspectat. Illae quarum antea compositionem explorare licuit, naturali forma, per artem priuatae erant." Es ist daher keine der Untersuchung unwürdige Hypothese, wenn ich behaupte, daß Edelsteine, die vom rechtwinklichen Oktaeder entspringen, und deren spezifisches Gewicht von 3,300 bis 3,800 beträgt, entweder zum Demant oder zum oktaedrischen Rubine gehören; und diese lassen sich leicht durch ihren Glanz und ihre Härte von einander unterscheiden. Am härtesten sind die Demante, sie mögen nun roth, blau, gelb, oder weiß

*) De Terra Gemmarum, Bergmanni Opuscul. Vol. II, p. 104.

weiß seyn, obgleich ihr spezifisches Gewicht, wie ich bei verschiedenen Demanten meiner Sammlung gefunden habe, geringer ist, nämlich von 3,356 bis 3,471: dagegen hat der oktaedrische Rubin 3,571 bis 3,625, und steht in der Härte nicht nur dem Demante, sondern auch dem Korunde nach; das spezifische Gewicht des Korunds fand ich nach seinen verschiedenen Farbenabänderungen und äußern Gestalten, von 3,876 bis 4,166 abwechselnd; und ich vermuthe, daß bei ihm eine Abwechselung von 3,300 bis 4,300 statt finden mag. Auf ihn folgt zunächst mit einem spezifischen Gewichte von 4,600 der Zirkon, welcher durch seine Krystallisation ebenfalls sehr leicht von den oben angeführten Edelsteinen zu unterscheiden ist. Sämtliche oben angegebene spezifische Gewichte sind bei einer Temperatur von 60 Graden bestimmt worden, und bei ihrer Bestimmung hat mich Herr Hatchett mit seinen genauen Wagen äußerst bereitwillig unterstützt. Uibrigens will ich es aber nicht so verstanden haben, als ob ich mich ganz allein auf das spezifische Gewicht verließe; im Gegentheil verbinde ich diese Eigenschaft mit der Krystallisation: das nächste Kennzeichen ist die Härte; und die Analyse muß die Bestandtheile aufsuchen,

chen, und die Analogie oder Identität der Fossilien beweisen.*)

Vergleicht man die erste und letzte Klaprothische Analyse des Korunds, so sieht man deutlich, wie sich seine Methode bei diesen Untersuchungen vervollkommnet hat, denn nach der ersten bestand er aus

Korunderde	68,0
Kieselerde	31,5
Eisen und Nickel	0,5
	100

Nach der letzten aber bestand der indische Korund, aus

Thonerde	89,50
Kieselerde	5,50
Eisenkalk	1,25
Verlust	3,75

und

*) In vielen Fällen dürfte wohl auch bei Bestimmung der Identität oder der Verwandschaft der Fossilien das äussere Kennzeichen des Bruchs einiges Anhalten geben. Uiberhaupt aber darf der Oryktognost bei dergleichen Bestimmungen nicht blos auf einzelne Kennzeichen, sondern auf das Ganze derselben sehen, da jedes einzelne sich bei mehrern Fossilien findet, und nur alle zusammen jedesmal das Resultat der gegenwärtigen Verbindung gewisser Grundstoffe sind.

A. d. Uiberf.

und der chinesische aus

Thonerde	84,0
Kieselerde	6,5
Eisenkalk	7,5
Verlust	2,0
	100.

Um die Klaprothische Analyse des Saphirs damit vergleichen zu können, füge ich diese hier bei. Letzterer besteht aus

Thonerde	98,5
Eisenkalk	1,0
Kalkerde	0,5
	100.

Wie ich schon vorher bemerkt habe, kommt mit dem chinesischen Korund oft krystallisirtes Eisenerz (krystallisirter Magneteisenstein) vor, welches aber nur als zufällig beigemengt, und nicht als chemisch mit ihm verbunden angesehen werden darf. Bei dem indischen Korund deutet wohl die grünliche Farbe auf chemische Beimischung von Eisen hin, so wie es die blaue Farbe bei dem Saphir thut, und der Eisengehalt ist in beiden fast gleich.

Die 5,50 und 6,50 Kieselerde im Korund sind ohne Widerrede ein Bestandtheil

des

des gemeinen Korundkrystalls, und finden sich bei dem Saphire nicht. Um aber zu entscheiden, ob die Kieselerde einen wesentlichen Bestandtheil des Korunds ausmache, dazu wird eine Analyse des glasichen oder durchsichtigen Korunds erfordert. Dann ist die Kalkerde noch in Betrachtung zu ziehen; ob aber gleich dieselbe als Bestandtheil des Saphirs angegeben worden, so ist doch nicht zu vermuthen, daß dieser so geringe Antheil von 0,5 einen sehr merklichen Unterschied hervorbringen könne. Das vorstehende wird hinlänglich seyn, um einen Fingerzeig zu geben, was erst noch für fernere Analysen und Vergleichungen derselben mit den frühern Versuchen erfordert werden, um die Analogie oder Identität des Saphirs und des orientalischen Rubins mit dem Korund außer Zweifel zu setzen.

Schon vorher habe ich gesagt, daß ich Korund, (welcher die nämliche Textur und den nämlichen Bruch wie der gemeine farbenlose Korund zeigt) von rubinrother, von saphirblauer, und von saphirblauer und weißer Farbe zugleich besitze.

Ich besitze gelb und blaue, weiß und blaue, braun und grünliche und purpurfarbige Saphi-

re, die ich sämtlich als Korund mit Glasglanze betrachten möchte.

Mr. Tranckell, der sich in Ceylon aufhält, und der mir neulich mancherlei Nachrichten mitgetheilt hat, besaß vor ohngefähr fünf Jahren einen Saphir, dessen größter Theil von blauer, der übrige Theil aber von lichte rubinrother Farbe war. In Romé de l'Isles Sammlung zu Paris sah ich einen kleinen Edelstein, welcher ganz deutlich gelb, blau und roth gefleckt war, und welchen er orientalischen Rubin nannte. Herr de la Metherie nannte ihn, um die Verwechselung des Namens orientalischer Rubin mit oktaedrischem Rubine zu vermeiden, Saphir. Mit mehrerer Richtigkeit sollten, glaube ich, die oben erwähnten Edelsteine, als thonartige, unter der Benennung Korund classifizirt werden.*)

Es

*) Aus diesem allen, so wie aus dem weiter unten folgenden, ergiebt sich, daß Herr Greville sehr geneigt ist, eine nahe Verwandschaft zwischen Saphir und Korund anzunehmen, und dieselben als zu einer Gattung gehörend zu betrachten. Ehe ich auch meine Ideen über diesen Punkt mittheilen kann, muß ich vorher noch eröffnen, daß ich zwischen dem eigentlichen Saphire und dem orientalischen Rubine, welcher letztere seit einiger Zeit ebenfalls zu der Gattung des erstern gezählt worden ist,

einen

Es ist mir nicht unbekannt, daß auch in Frankreich Korund vorkommen soll. Der

einen beträchtlichen Unterschied zu bemerken glaube, da letzterer einen blättrichen Bruch, rhomboidalische Elementartheilchen, rhomboidalische Bruchstücke, und solche Krystallisationen zeigt, denen ein Rhomboid zum Grunde liegt, daher sie auch stets der Lage der Krystallblättchen desselben conformisch. h. diagonal gestreift sind; der eigentliche Saphir aber einen mehr oder weniger vollkommen muschlichen Bruch, triangulare Elementartheilchen, und an seinen Krystallisationen, welches zwar auch sechsseitige spitze Pyramiden sind, Streifungen zeigt, die mit der Grundfläche parallel laufen, und daher eine andere Grundform (nucleus, noyau) verrathen. Mit diesem eigentlichen Saphire nun glaube ich nicht, daß der Korund verwand sey, da Krystallisation, Schwere, und Aehnlichkeit der Bestandtheile nicht die einzigen Gründe seyn können, Verwandschaften zu bestimmen. Man muß hierbei auch auf die innere Struktur sehen, und bei beiden sind Glanz nnd Bruch sehr verschieden. Der Glanz des Saphirs neigt sich schon zum Demantglanze, der des Korundes hingegen zum Fettglanze. Der Bruch beim Korunde ist blättrich von dreifachem Durchgange, der des Saphirs hingegen flachmuschlich, und zeigt nur äußerst selten eine Annäherung zum versteckt blättrichen. Aber selbst auch die Krystallisationen des Saphirs und Korunds sind wesentlich und ausgezeichnet durch die Lage der Krystallblättchen verschieden, da, wie schon gesagt worden ist, der Saphir die Queere, parallel mit der Grundfläche der sechsseitigen Säule und

Graf Bournon ist überzeugt, daß die in Crells chemischen Annalen (1r Th. S. 99 u. f.) angeführ-

Pyramide gestreift ist, die Streifung des Korunds aber diagonal und zwar parallel mit den drei auf den abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Zuspitzungsflächen geht. Die Farbe, die zwar im Allgemeinen nicht als ein Hauptkennzeichen anzunehmen ist, dürfte doch gerade hier, in Verbindung mit obigen Verschiedenheiten, in einigem Grade charakteristisch werden. Was ferner die Vergleichung der chemischen Bestandtheile betrifft, so scheint es mir doch immer bedenklich, geringere Verschiedenheiten, wie hier die Kalkerde des Saphirs und die Kieselerde des Korunds, dabei ganz außer Acht zu lassen. Denn wollen wir einmal die durch die chemische Analyse aufgefundenen Mischungsverhältnisse der Fossilien als genaue Resultate ansehen, und Vergleichungen und Schlüsse darauf bauen, so dürfen wir hierbei wohl nicht anders als äußerst streng zu Werke gehen, und nie aus den Augen verliehren, daß auch ein dem einen Fossile in ganz geringem Maaße beigemischter chemischer Stoff, der sich bei dem andern, übrigens aus den nämlichen Bestandtheilen bestehenden Fossile nicht findet, eine ganz andere Natur in demselben hervorbringen kann: so wie es in dem obigen Falle vielleicht gerade mit der Kalkerde möglich ist. Wir ahnden vielleicht kaum, wie die Hinzukunft eines einzigen nur unbedeutend scheinenden fremden chemischen Stoffes, der bei der Analyse wohl gar unserer Bemerkung entgeht, z. E. der kleinste Theil von Wasserstoff, die Entstehung eines neuen Individuums, d. i. ein anderes chemisches Resultat bewirken kann, wenn

führten Stücke, welche er in le Forez in einem Granite gefunden hat, Korund seyn, und

wenn dies auch gerade nicht die Folge einer Umhüllung oder Bindung einiger Bestandtheile seyn sollte, wie Hr. v. Humbold diese sonderbare Idee aufstellt. Nach einer blos oberflächigen Vergleichung des Mischungsverhältnisses könnte man weit eher auf eine Verwandschaft des Chrysoberylls mit dem Korunde schließen, da bei jenem doch wenigstens die Kieselerde zugegen ist. Aber die äußeren Kennzeichen dienen uns auch hier wieder als ein äußerst sicherer Wegweiser, der uns die Fossilien in ihren wahren Verhältnissen zeigt, und nach welchen wir durchaus schließen müssen, daß diese Verwandschaft nicht statt finden könne.

Nächstdem verdient aber auch das verschiedene geognostische Vorkommen des eigentlichen Saphirs und Korunds noch eine Erwähnung, da es doch gewiß nicht ohne Einfluß auf den Charakter dieser Fossilien seyn dürfte. Der Korund kommt in großen und in Krystallen mittlerer Größe in Urgebirgen und zwar in Granite oder Sienite, die Krystalle und Körner des Saphirs aber klein bis mittlerer Größe, vermuthlich in Flötztrappgebirgen, vor.

Was aber den orientalischen Rubin anbetrift, so bin ich gar nicht abgeneigt, Herrn Grevilles Meinung beizustimmen, und ihn nebst dem Korunde, wo nicht für bloße Abänderungen, doch wenigstens für Arten einer und derselben Gattung zu halten. Es ist bei beiden nicht nur Bruch, Härte, und zum Theil Schwere gleich, sondern auch Krystallisa-

Morveau sagt ebenfalls, daß er ihn in Bretagne entdeckt habe; Hauy aber behauptet in dem

stallisation und krystallinisches Gefüge, wie sich aus der mit den Abstumpfungsflächen der abwechselnden Ecken der Seitenkanten parallel laufenden Streifung schließen läßt. Wir sehen ferner aus Hrn. Grevilles Abhandlung, daß der orientalische Rubin, besonders der sogenannte Salamrubin, im Korund einbricht, und daß Herr Greville Korundexemplare besitzet, welche Rubinpunkte enthalten. Auch vermuthe ich, daß folgende Krystallisationen, welche bisher unter dem Spinel aufgeführt worden sind, und die der Herr Bergrath Werner für einen Ubergang des Spinels in den Saphir hält, zum orientalischen Rubin, und folglich hierher gehören dürften:

1) der Rhombus, an den zwei stumpfen, einander diagonal gegenüberstehenden Ecken abgestumpft.

2) Die sechsseitige Säule, an den widersinnig abwechselnden Ecken der Seitenkanten abgestumpft, wobei die Abstumpfungsflächen bisweilen so groß werden, daß sie für eine an der Spitze schwach abgestumpfte fünfflächige Zuspitzung gehalten werden könnten.

3) Die durch das Niedrigerwerden der sechsseitigen Säule entstehende sechsseitige Tafel, an den widersinnig abwechselnden Ecken so stark abgestumpft, daß sich die Abstumpfungsflächen berühren, und die beiden Seitenflächen daher dreieckig werden.

Herr

dem 28ten Stück des Journal des Mines,

Herr Estner giebt in seiner Mineralogie, 2r Bd. 1te Abtheilung, S. 76, die vollkommne sechsseitige Säule als Spinelkrystallisation an, die aber schwerlich beim Spinelle vorkommen kann, sondern wahrscheinlich auch zum Rubine gehört. Uiberhaupt ist Hrn. Estners Absicht, die Gattungen des Spinels, Rubins, und Saphirs genauer zu bestimmen und zu unterscheiden, ihm nicht sonderlich geglückt, indem er, ohnerachtet diese Gattungen nur schwer zu verwechseln sind, dieselben doch in seinem Handbuch mit ziemlicher Verwirrung aufgestellt hat. Denn das, was er im a. B. S. 68 als eine eigne Gattung, unter der Benennung Rubin aufführt, besteht aus zwei ganz verschiedenartigen Krystallisationen, einer einfachen sechsseitigen, und einer doppelten vierseitigen Pyramide, beide kermesinroth, wovon aber nur erstere zum Rubine, letztere dagegen zum Spinel gehört. Die Krystallisationen, welche er S. 76 als Spinel aufführt, nämlich die sechsseitige vollkommne Säule mit den Abänderungen a, b, c, d, e, f, (g ist zu undeutlich beschrieben) und die sechsseitige Tafel von S. 80 gehören meiner Meinung nach zum Rubine, die S. 88 als Saphir angegebene doppelte vierseitige Pyramide hingegen ist kein Saphir sondern Spinel.

Die Fossilien, welche Herr Kirwan als orientalischen Rubin, orientalischen Topas, und orientalischen Saphir (wenn nämlich der Bruch des letztern blättrich ist) angiebt, gehören zum Rubine; sein occidentalischer Rubin hingegen zum Spinel; und die dreiseitige Pyramide, einfach oder doppelt

daß der in Frankreich gefundene Korund Tita-

an den Endspitzen und Seitenkanten schwach abgestumpft, bildet den Uibergang aus Rubin in Spinel.

Die Krystallisationen, welche Born im Catalogue raisonné de la collect. des Fossil. de Mlle. de Raab, T. I. p. 61-64 als Rubin aufführt, sind sämtlich, nur drei derselben, welche sechsseitige Säulen sind, ausgenommen, Spinels.

Bournon, in den Observations sur la Physique par Rozier, Tom. XXX, p. 384, 1787, hielt den Demantspath anfangs für ein dem Schmaragde verwandtes Fossil, und zwar, weil Schwere und Härte nicht ganz übereinstimmten, für eine Verbindung des Schmaragds mit Schwerspath, le spath adamantin pourroit bien n'être qu'une émeraude, dans la quelle il se trouve de même du spath pésant interposé. Er vermuthete daher auch, daß er auf Schwerspathlagerstätten einbrechen möchte. Pelletier und de la Metherie, die ersten Franzosen, die den Korund oder Demantspath untersuchten, äußerten nur die Möglichkeit der Verwandschaft des Korunds mit Schmaragd, und waren mehr geneigt, ihn als ein eigenes Fossil anzusehen. In dem nämlichen Jahrgange der Observations sur la Physique S. 193 finden wir eine nähere Untersuchung über die Krystallisation und einige andere Verhältnisse des Korunds von Hauy, der ihn auch als eigenes Fossil betrachtete, und Romé de l'Isle ebendaselbst S. 369 hielt ihn schon damals mit Sapphir, orientalischem Rubin, und orientalischem Topase verwandt. Im Jahre 1788 änderte Bournon seine erste Vermuthung

dahin

Titanit *) sey: ob dieses von beiden, sowohl dem aus Bretagne als dem aus Forez gelte, ist nicht angegeben.**)

dahin ab, daß er ihn zum Feldspath gehörend glaubte, und seine ausführlichere Darstellung hiervon befindet sich im 34 Th. des angeführten Werkes S. 451 (übersetzt im bergmännischen Journal, 3n Jahrgang, 1r Bd. S. 356). Auch d'Arcet und de la Metherie hatten dies angenommen. In Deutschland hatte schon vorher der Herr Bergrath Werner ihn in seinem Systeme als Gattung nach dem Feldspathe eingeordnet, und ihm in der That die einleuchtend passendste Stelle im System gegeben. De la Metherie führt ihn in seiner neuen Theorie der Erde von 1797, Tom. II, p. 266, unter den Argilo-Gemmoïdes, den Saphir und Spinel aber unter den Argilo-Gemmes auf. Erstere sind von letztern dadurch unterschieden, daß sie nicht den Glanz, sonst aber ziemlich gleiche Eigenschaften, wie die Edelsteine, besitzen.

A. d. Uiberf.

*) Das Titangeschlecht der Chemiker ist Hrn. Werners Mänakgeschlecht. Ob nun gleich der obige Ausdruck, Titanit unbestimmt läßt, welche Gattung dieses Geschlechtes, ob Mänakan oder Rutil (sonst Netzstein, rother Schörl genannt) gemeint sey, so ist doch leicht einzusehen, daß nur von letzterm die Rede seyn kann. Das Mänakgeschlecht besteht jetzt nach Hrn. Werners Gattirung aus dem Mänakan, Rutil, Nigrin, und Iserin.

**) Daß Morveau im ehemaligen Bretagne Korund gefunden hätte, ist mir noch nirgends weiter vorgekom-

Auf die nämliche Art hatte ich in den Stücken von Tiree an der westlichen Küste Schottlands, welche

gekommen: aber wohl sagt er in Crell's chemischen Annalen, 1r Th. 1789. S. 100, daß er dergleichen in Poitou, und zwar zu Pontjames, entdeckt habe. Vermuthlich ist daher, weil das ehemalige Poitou an Bretagne grenzt, blos eine Verwechselung hiermit vorgegangen. Nach allen äußern Kennzeichen aber, die Morveau davon angiebt, scheint dies kein Korund, sondern Rutil gewesen zu seyn, da selbst das angegebene spezifische Gewicht jenes Stückes ganz genau mit dem von Klaproth angegebenen des Rutils übereinstimmt. Es betrug nämlich bei beiden 4,180. Dieser von Morveau fälschlich für Demantspath gehaltene Rutil lag in einem fettigen Quarze, welchen er unter andern mit Glimmer gemengten Bruchstücken von Quarze fand, und diesem Vorkommen zufolge zeigt er eine Analogie mit dem Ungrischen von Rhonitz. Eine kleine halbe Stunde nordöstlich von St. Yrieu im Departement de la Haute Vienne, welches an das ehemalige Poitou gränzt, ist von den Bürgern Michés und Cordier Rutil in Geschieben und abgerundeten Krystallen entdeckt worden, und man kann daher wohl vermuthen, daß dieser mit dem in Poitou gefundenen von einer und derselben Lagerstätte seyn dürfte. Was den in le Forez oder dem Departement de Rhone et Loire von Bournon gefundenen, und im Journal de Physique Juin 1789 beschriebenen Demantspath betrift, so bin ich, nach dem wenigen zu urtheilen, was wir davon wissen, ziemlich geneigt, denselben für Korund zu halten, besonders, wenn das von Morveau in den angeführten

welche Mr. Raspe für Jade oder für ein neues Fossil hielt, eine große Aehnlichkeit mit dem Korunde bemerkt. Da ich aber damals nur einen flüchtigen Blick auf dieses Fossil geworfen hatte, so verdanke ich Hrn. Hatchett die nähere Untersuchung eines Exemplars davon, welches er aus der Sammlung des Hrn. Raspe erhielt.

Das Gestein von Tiree hat in Textur und Farbe Aehnlichkeit mit dem krystallisirten Korund

führten Annalen von Crell S. 101 als Feldspath beschriebene Stück von eben derselben Lagerstätte seyn sollte. Ersterer ist 3,075 schwer, in ziemlich hohem Grade hart, da er in Bergkrystall schneidet, und soll im übrigen der Textur des chinesischen Demantspathes völlig gleich seyn. Er soll in einem in Granit aufsetzenden Gange, auf welchem man auch Schmaragde entdeckt hat, einbrechen, und eingestreute Punkte von einer blauen durchsichtigen Masse enthalten, welche Bournon für Saphir hält. Was den Gang betrift, so möchte ich ihn wohl eher für ein Lager, so wie den Saphir für Korund von größerer Durchsichtigkeit halten, und hierin wieder zwey Analogien mit dem Asiatischen Korunde sehen, welcher bey gleichem Vorkommen Punkte von rothem Korund, oder sogenanntem orientalischem Rubin enthält. Indessen bedarf die Beschreibung des Korunds von le Forez noch nähere Bestätigung, weil man doch auch sonst vermuthen könnte, daß es Feldspath sey.

A. d. Uebers.

rund aus Indien; es ist auch, vor dem Löthrohre mit unterschiedenen Flüssen behandelt, eben so hartnäckig, wie dieser. Sein spezifisches Gewicht ist 3,049, welches also dem des reinen Korunds näher kommt, als dem des oben angeführten Stückes von 2,785 und des Muttergesteins des Korunds 2,768. Das Tireer Fossil schneidet leicht in Glas, aber nicht in Bergkrystall; daher stimmt seine Härte mit der des Muttergesteins vom Korunde überein, dagegen das oben angeführte Stück mit den ovalen Vertiefungen leicht in Glas, Bergkrystall, und den Tireer Stein schneidet. *)

Dem

*) Was dies eigentlich für ein Fossil seyn mag, läßt sich aus obigem noch nicht genau bestimmen. Den Nachrichten aber zufolge, welche mir ein vortrefflicher Oryktognost, Herr D. Mirchel aus London, der sich gegenwärtig allhier aufhält, hierüber mitgetheilt hat, scheint es ein Fossil von einer eignen Gattung, und nicht Korund zu seyn. Es ist von spargelgrüner Farbe, im Bruche blättrich, von einfachem Durchgange der Blätter, durchscheinend, und halbhart. Es soll grobkörnig in Urkalkstein eingestreuet liegen, welcher des schönen gefleckten Ansehens wegen zu Zierrathen verarbeitet wird. Auf den ersten oberflächlichen Blick zeigt es einige Aehnlichkeit mit Spargelstein, von dem es sich jedoch, bey genauerer Untersuchung, sehr unterscheidet. Auf eben dieser Insel kommt ein anderes

Dem Zeitherigen zufolge ist es mir also sehr wahrscheinlich, daß Korund eben sowohl in Groß-

deres merkwürdiges Gebirgslager vor, das aus einem feinkörnigen, beinahe schon ins Dichte übergehenden, pfirsichblüthrothen Urkalkstein besteht, worin Hornblendkrystalle eingestreuet liegen.

Hier ist auch der schicklichste Ort, noch eines andern Fossils zu erwähnen, welches Herr Kirwan mit dem Korunde verwandt glaubt, welches Brisson als schweren Feldspath aufführt, und das in Italien Verde du Corsica duro genannt wird. De la Metherie nennt es Smaragdine (S. Theorie de la terre Tom. II. p. 362 v. 1797), Blumenbach Schmaragdspath, und andere Prime, d'émeraude. Saussure scheint es für Schörl zu halten.

Dasselbe ist von grasgrüner und haarbrauner Farbe;

inwendig wenig glänzend, oft nur schimmernd, von einer Art von Seidenglanze;

Der Bruch ist unvollkommen blättrich, und neigt sich schon etwas zum schiefrigen und faserigen. Es scheint nur ein Durchgang der Blätter bei demselben statt zu finden.

Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, zum Theil schon etwas scheibenförmig.

Es ist an den Kanten durchscheinend;

hart, doch in nicht hohem Grade;

schwer zerspringbar; und

nicht sonderlich schwer, nach De la Metherie 2,520 und nach Saussure 3,140.

Es

Großbritannien und auf dem festen Lande von Europa als in Asien gefunden werden dürfte, und die obigen geringen Versuche können zeigen, daß Beobachtungen über den Korund in seinen verschiedenen Zuständen von Reinheit zu genauen Unterschieden zwischen bis jetzt nur unvollkommen gekannten Fossilien, und zu einer Revision des Kieselgeschlechtes führen dürften, wobei das Thongeschlecht den ihm gebührenden Vorrang in der Mineralogie behaupten würde.

Wenn

Es kommt in graulich und schmutziggelblich weißem dichtem Feldspathe, welchen Saussure Jade (Voyage dans les Alpes I. p. 85. 4to 1779) De la Metherie aber (Theorie de la Terre Tom II. p. 354. 1797.) Faux Jade, Lehmanite, oder Jade du Lac Lehmann nennt, sein Gewicht zu 3,300 angiebt, und ihn als Mittel zwischen Hornstein und Nephrit ansieht, grobkörnig eingesprengt vor, und bildet mit demselben in der Schweitz beträchtliche uranfängliche Gebirgsmassen. Auch in Korsika soll es häufig vorkommen. Man kann aus den angegebenen äußern Kennzeichen leicht sehen, daß es nicht dem Korund, wohl aber eher dem Strahlstein und der Hornblende verwandt seyn dürfte. Es schmelzt vor dem Löthrohre mit Leichtigkeit, und hat die Bestandtheile des Strahlsteins, nur daß das quantitive Verhältniß derselben noch nicht bekannt ist.

A. d. Uiberf.

Wenn Edelsteine durch Kunst oder durch das Fortrollen in den Flußbetten ihrer Krystallisationsecken beraubt worden sind, so bleibt nichts übrig, als sie nach den unsichern äußern Kennzeichen zu bestimmen, welche selbst die größte Uibung nicht zuverlässig machen kann; und daher kömmt die Abgeneigtheit der europäischen Juwelirer, sich mit farbigen Edelsteinen einzulassen. Ich besitze einige Exemplare eines saphirblauen Gesteins, indianischer Schleifart, die sehr klein und durchsichtig sind; sie waren in Indien für Saphire gekauft, und von einem londner Juwelirer für Flußspath gehalten worden; es ist aber Cyanit. Dieser Irrthum würde schwerlich statt gefunden haben, wenn die Steine von hinlänglicher Größe und Werthe gewesen wären, um eine genauere Untersuchung zu verdienen, da das spezifische Gewicht und der Grad der Härte bei denselben so außerordentlich gering sind. Die Farbe wird also als kein sicheres Kennzeichen dienen können.*) Der Demant,

*) Es ist wohl wahr, daß die Farbe als äußeres Kennzeichen, für sich allein genommen, nicht ganz hinlänglich bestimmend ist. Wenn wir zum Beispiele die Edelsteine blos nach ihrer Farbe bestimmen wollten, so würde dadurch große Unordnung und Verwechselung

Demant, er sey nun weiß, blau, roth, gelb, oder grün, läßt sich durch seine Krystallisation, durch sein spezifisches Gewicht, und seine Härte, oder, wenn er geschliffen ist, durch seinen Glanz unterscheiden. Eben so werden sich auch andere Steine, welche die Ordnung der Edelsteine ausmachen, vermittelst ihrer Krystallisation, ihres spezifischen Gewichts, ihres Feuers, und der Härte, bequem klassifiziren lassen. Die nahe Verwandschaft mit dem Thone, welche Bergmann dieser Ordnung zuschrieb, wird täglich bestätigt, und wir werden vielleicht Hrn. Klaproth mehr als irgend einem andern iezt lebenden Chemiker *) unsere richtigere Kenntniß der andern

wechselung entstehen. Für viele Fossilien ist sie aber doch auch wieder ungemein charakteristisch, wohin besonders die metallischen Fossilien gehören. Uibrigens muß der gute Oryktognost, wie schon im Vorhergehenden erinnert worden ist, bei Bestimmung der Fossilien nie auf ein Kennzeichen allein, sondern auf alle zusammen Rücksicht nehmen.

A. d. Uiberf.

*) Nächst ihm sind wir doch auch den französischen Chemikern sehr großen Dank schuldig, von denen wir neuerlich so vortrefliche Analysen bekommen haben, die einen hohen Grad von Vollkommenheit besitzen, und einen neuen großen Geist von analytischer Combination zeigen. Beispiele davon finden sich im Journal des mines, im Journal de Physique, in den

andern Edelsteine zu verdanken haben, so wie wir ihm die von dem Korunde schuldig sind.

Viele Abänderungen des Korunds, vorzüglich die bunten und durchsichtigen Arten, mit ihren regelmäßigen Krystallisationen, gehören bis jezt noch unter die Desiderata. Viele krystallisirte Steinarten sind aus Mangel an Farbe, Glanze, u. s. w. im Handel von geringem Werthe, so wie Zirkon, Krisolit, Turmalin; und eine unzählige Menge unbenannter Steinarten von Ceylon, Pegu, Siam u. s. w. würden dem Mineralogen sehr schätzbar seyn, wenn er sie noch in ihrem Muttergesteine eingewachsen, und von unbeschädigter Krystallisation bekäme. Ich zweifle nicht, daß, wenn es nur erst einmal bekannt seyn wird, wie sehr solche Untersuchungen dahin abzwecken, über die Geschichte der Erde, und über die der Edelsteine insbesondere, Licht zu verbreiten, der Forschungsgeist, der schon auf eine so lobenswürdige Art im Brittischen Indien rege geworden ist, auch dahin zu gelangen suchen werde.

Daß

den Annales de Chemie, und ins Deutsche übersezt in dem interessanten Schererischen Journal der Chemie.

A. d. Uibers.

Daß beim Korund Erzgänge vorkommen sollten, habe ich nie gehört, es müßte denn ein Stein, welchen Alonso Barba Lib. I, cap. 13 beschreibt, ein Beispiel davon liefern. „Der von seiner grauen Farbe so genannte Chumpi ist ein Stein von der Natur des Schmirgels, und enthält Eisen: er zeigt wenig Glanz, und ist schwer zu bearbeiten, weil er dem Feuer lange widersteht. Er wird zu Potosi, Chocaya, und an andern Orten mit den unter dem Namen negrillos und rosicleres*) bekannten Erzen gefunden."

Nach dieser Angabe der Abänderungen von krystallisirtem und derbem (amorphous) Korund, so wie der mancherlei Umstände, welche sich auf meine Sammlung von diesem Fossile aus Indien und China beziehen, würde es nun hinreichend seyn, wenn ich noch eine Abbildung der Krystallisation gäbe, und damit diese an und für sich schon so weitläuftige Abhandlung beschlösse. Da ich aber mit Vergnügen bemerkt habe, wie sehr die Mineralogie in den letzten Jahren auch in Großbritannien Grund gewonnen

*) Negrillos ist Sprödglaserz, rosicleres aber Rothgiltigerz. A. d. Uibers.

wonnen hat, und zwar theils durch die Kenntnisse, die sich einzelne Engländer durch Besuchung der Bergwerke und persönliche Bekanntschaften mit den vorzüglichsten Gelehrten des Kontinents erworben, theils durch scharfsinnige Ausländer, die uns ihre Beobachtungen über englische Fossilien mittheilten, und sie den am allgemeinsten angenommenen Systemen anschlossen: so glaube ich hinlänglich entschuldigt zu seyn, wenn ich es für wünschenswerth halte, daß die englischen Mineralogen den stetigen Kennzeichen den Vorzug geben möchten, welche uns das Studium der Krystallisation verschaft hat, und welche versprechen, uns eine sichere Methode zu liefern, um die Gesetze zu bestimmen, nach welchen die Wahlanziehung die Elementartheilchen der Materie ordnet und verbindet.

Es ist wahr, die Fortschritte in der Krystallographie sind anfangs ziemlich langsam gewesen, und es haben mehrere Nationen zu ihrem gegenwärtigen Wachsthume beigetragen. Es ist besonders merkwürdig, daß die älteste Abhandlung von Wichtigkeit über die Metallurgie in Italien von Vanuccio Biringuccio herausgegeben wurde, gerade ehe Agricola seine Abhandlung im Jahre 1546 in Deutschland

bekannt machte; *) und die erste Abhandlung über die Struktur der Krystalle, welche ich kenne, ist auch aus Italien von Niccolo Steno, prodromus dissertationis de solido intra solidum naturaliter contento, Florenz 1669. 4to, ein Werk von großem Verdienste. Louis Bourguet aus Neuchatel verband in seinen lettres sur la formation des Sels et des Crystaux, Amsterd. 1729. 12mo, sowohl nach Beobachtnngen als Messungen, die triangulären und rhomboidalen, die würflichen und vierseitig pyramidalen Elementartheilchen für alle die verschiedenen Fossilien. Sein Zeitgenosse Mauritius Antonius Capeller **) versuchte ein

*) Biringuccio's Pyrotechnia kam 1550 zu Siena in 4to heraus, und ist das erste Buch, worin die Metallurgie ausführlich behandelt worden ist. In so fern Herr Breville in der obigen Stelle allein von Metallurgie spricht, gehöret hier nur Agricola's Werk de re metallica her, welches aber erst 1556 zu Basel in Fol. erschien, denn seine Schriften von 1546 können gerade nicht als metallurgisch wichtig aufgeführt werden.

A. d. Uiberf.

**) In seinem Prodromus Crystallographiae (Luzern 1723) und in dem Briefe an Scheuchzern de crystallorum generatione, welcher sich in den Actis physico-medic. acad. nat. curios. Vol. IV. 1737 und zwar in dem dazu gehörtgen Anhange S. 9 befindet.

Da

ein System aus geometrischen Grundsätzen herzuleiten; und in diesem Zustande fand Linné die Sache, als er versuchte, die Kenntniß der Mineralien auf äußere Kennzeichen und die krystallisirten Körper auf die Salze zurück zu führen.

Keine von den Beobachtungen dieses Mannes wird für die Wissenschaft ganz ohne Nutzen gewesen seyn; aber sein System beunruhigte die Chemiker und Mineralogen, die jedes andre Criterion als die durch die Analyse aufgefundenen innern Kennzeichen verwarfen, und daher wurde Cronstedts System *) mit allgemeinem

Da Herr Greville hier einen Blick in die Geschichte der Krystallographie thut, so führe ich der Vollständigkeit wegen auch noch folgende in jenen frühern Zeiten über diesen Gegenstand erschienene Schriften an:

Er. Bartholini experim. crystalli Islandic. Koppenhag. 1670. 4to.

Georg. Francisc. a Frankenau dissert. de crystallo, Heidelberg. 1674. 4to.

Ioh. Heinrich Hottingeri Κρυσταλλολογία. Zürich 1698.

Ioh. Iacob Scheuchzeri Crystallographia, 1698.

Indessen sind die von Greville genannten Schriften die wichtigsten jener Zeit.

A. d. Uiberf.

*) Wie bekannt, war Cronstedts System durchaus chemisch.

A. d. Uiberf.

Beifall vorgezogen. Auf dieſe Weiſe verhinderte der Geiſt des Widerſpruchs die Chemiker und Mineralogen, ſich gegenſeitig Beiſtand zu leiſten; und die allgemeine Meinung war richtig, voraus geſetzt, daß chemiſche und äußere Kennzeichen in einem Syſteme nie zu vereinigen ſeyn würden. Aber ſelbſt diejenigen, welche am beſtimmteſten Linne's Syſtem verwarfen, haben zugegeben, daß das beſte Syſtem der Mineralogie auf äußere und innere Kennzeichen zugleich gegründet werden müſſe. *) Unter den wenigen, welche es zu gleicher Zeit zu geſtehen wagten, wie viel ſie Linné und Cronſtedt zu verdanken hätten, war auch der Herr v. Born, deſſen Kenntniſſe und Karakter, in Verbindung mit der ausgezeichneten Würde eines kaiſerlichen Bergraths, ihm die Aufnahme unter die Mitglieder der königl. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu London zu Wege brachten. Er verband die innerlichen und äußerlichen Kenn-

*) Nullum itaque eſt dubium, quin hujusmodi methodus mixta, quae notis characteriſticis tam extrinſecis quam intrinſecis ſimul combinatis eſt ſuperſtructa, proxime ad naturalem accedens, maximam indicans ſymmetriam, reliquis ſit praeferenda methodis. I. G. Wallerius de ſyſtemate Mineralogico rite condendo, §. 102.

Kennzeichen der Mineralien in seinem Index Fossilium, den er 1772 herausgab. *) In Schweden war Bergmanns Abhandlung über die Gestalt der Krystalle, die in den schwedischen Abhandlungen 1773 erschien, eine noch bedeutendere Empfehlung, den Gesetzen der Krystallisation nachzuforschen, und es kann nur sehr unwichtig seyn, wenn ich hinzufüge, daß, seitdem ich die Sammlung des Herrn von Born vom Jahre 1773 an besitze, ich in jener Meinung auf jede Art bestärkt worden bin. Die Fortschritte in der Chemie und Crystallogra-

*) Der verstorbene Born war aber nicht Oryktognost genug, um eine sichere und naturgemäße Verbindung der innern und äußern Kennzeichen zu Stande zu bringen; denn aus seinem ganzen Cataloge sieht man, daß er die Fossilien nicht einmal gehörig gekannt hat. Eben solche oberflächliche mineralogische Kenntnisse besaß auch sein Freund Fichtel, obgleich beide eine Zeit lang in dem Rufe standen, große Mineralogen zu seyn. Indessen kann man nicht läugnen, daß durch ihren Eifer für die Mineralogie sie dieser Wissenschaft, besonders was die mehrere Verbreitung derselben betrift, doch einigen Nutzen gebracht haben; derselbe würde aber in der That noch größer geworden seyn, wenn nicht ein gewisser Geist des Widerspruchs und Vorurtheile sie an ruhiger und richtiger Beobachtung der Natur gehindert hätten.

A. d. Uiberf.

phie *), mit Anwendung auf die Mineralogie, haben die Untersuchung der Gebirge und Bergwerke zu einer Quelle sowohl des Vergnügens, als der Belehrung gemacht; und die Verbindung interessanter Thatsachen in der Chemie und in dem Mechanismus der Natur ergab sich auch aus meinen gelegentlichen geognostischen Untersuchungen, die durch eine Menge von Hinderungen und Umständen sehr oft unterbrochen wurden. Meine Anerkennung der Verbindlichkeit, die ich gegen die Gelehrten habe, welche diese Fortschritte in der Wissenschaft bewirkt haben, ist die beste Empfehlung, die ich andern geben kann, die Schriften derselben zu studiren. Diejenigen, welche ihre Talente und ihre Zeit der Aufsuchung von Mineralien gewidmet haben, können ihre Arbeiten nicht aufschieben; die Mineralien müssen in jedem Zustande ihres Vorkommens in den Gruben, sie mögen vollkommen oder verwittert seyn, in Rücksicht ihrer Eigenschaften unmittelbar untersucht, und diesen zufolge entweder zur Benutzung zurückgelegt oder über die Halde gestürzt werden. Der praktische Bergmann kann ohne die äußern Kennzeichen gar nicht fortkom-

*) Richtiger Krystallognosie.

A. d. Uebers.

kommen. Die Mineralien von Werthe werden sogleich durch die Probe bestimmt, und ihr Aeußeres im Gedächtnisse behalten. Die Genauigkeit in ihrer Unterscheidung hat zu allen Zeiten meistens von den Erfahrungen der Bergleute abgehongen. Herrn Werner blieb es vorbehalten, es bis zum höchsten Grade von Genauigkeit zu bringen, welchen unregelmäßige äussere Kennzeichen erhalten können, indem er eigene, der Sache angemessene Ausdrücke für alle vorkommende, und in die Sinne fallende Kennzeichen, festsetzte. Im Jahre 1774 machte er sein System der äussern Kennzeichen der Fossilien bekannt, und die Vollkommenheit, welche er demselben seit der Zeit gegeben, hat ihm allgemeinen Beifall und Annahme bewirkt. *) Die Leskische Semmlung, welche

*) Mit der Erscheinung dieser Schrift fieng eigentlich in der Mineralogie eine ganz neue Periode an, denn es war hierdurch ein Licht aufgegangen, das auch die verborgensten Verhältnisse der Fossilien hell beleuchtete, den Schleyer, der bis dahin über die Mineralogie gezogen war, durchdrang, und allein zu der Vollkommenheit, die diese Wissenschaft jezt erreicht hat, hinführen konnte. Werners Schrift, ungeachtet sie erst ein Jahr später in Buchhandel kam, war doch schon gedruckt, als er Romé de l' Isles Krystallographie erhielt, und es

nach Hrn. Werners Methode geordnet ist, hat Herrn Kirwan veranlaßt, die Einführung jenes Systems in Großbritannien sehr thätig zu betreiben;*) und wir haben schon einige andere schätzbare Schriften, welche andere Lieblingssysteme

bleibt immer merkwürdig, daß zwei entfernte Gelehrte, ohne von einander etwas zu wissen, über einerlei Gegenstand zu gleicher Zeit so vortrefliche Werke ausgearbeitet hatten. Die Wernerische Bearbeitung der Krystallognosie hat indessen vor der von Romé de l'Isle den Vorzug einer weit einfachern und deutlicheren Darstellung.

A. d. Uiberf.

*) Für Herrn Werners System ist es in der That eine nicht geringe Empfehlung, daß es vor allen andern im ganzen kultivirten Europa den Vorzug erhalten hat. Kirwan und Mitchel haben seine Aufnahme in England, Vanberchem-Berthout und Struvé in Frankreich, del Rio in Spanien, Wad in Dänemark, zu befördern gesucht, und selbst in Amerika und im rauhesten Sibirien sind Werners Schüler verbreitet. Auffallend ist es dabei, daß gerade in Deutschland, dem eigentlichen Sitze der Mineralogie, dessen bei weitem größter Theil jenes System ebenfalls schon angenommen hat, dasselbe doch noch von manchen Seiten Widerstand findet, und daß daselbst von Zeit zu Zeit mehrere davon abweichende Mineralsysteme erschienen sind. Bei einigem Nachdenken läßt sich aber leicht auch davon die Ursache auffinden. Viele deutsche Mineralogen glauben nämlich dadurch, daß sie in ihren mineral-

ſyſteme des Kontinents empfehlen und einzuführen ſuchen. Jetzt iſt alſo der Zeitpunkt, wo die engliſchen Mineralogen eingeladen werden müſſen, die ſtetigen Kennzeichen, ſo weit als die Fortſchritte der Kryſtallographie ſie aufgeſtellt haben, zu unterſuchen, wofern ſie dieſelben nicht lieber gleich vorziehen wollen, oder ihnen wenigſtens eine ausgezeichnete Stelle unter den äußern Kennzeichen einzuräumen.

So wie das Vorurtheil die Vereinigung der äußern und innern Kennzeichen zu lange verzögert hatte, ſo hat es auch unter den Kryſtallographen eine Trennung verurſacht.

Romé de l'Isle's erſte Ausgabe ſeines Verſuchs über die Kryſtallographie, welchen er für ein Supplement zum Linné erklärte, erſchien 1772; und er war durch die Beihülfe ſehr weniger Freunde in Stand geſetzt worden, die Zahl der verſchiedenen Kryſtalliſationen ſo zu vermehren, daß ſie das Anſehen eines Syſtems erhiel-

mineralogiſchen Werken kleinliche Abänderungen und Widerſprüche anbringen, ſich ein Anſehen von Wichtigkeit zu geben, und es ſelbſt zuweilen dadurch zu verſtecken, daß ſie ſich im Grunde doch nur mit fremde Federn ſchmücken, und Herrn Werners, freilich ſehr verſtümmelte, Arbeiten für die ihrigen ausgeben. Beiſpiele davon ſind einem jeden zur Hand. A. d. Uiberſ.

erhielten. Er sagte mir, daß er die Genauigkeit in Ausmessung der Winkel, auch bei den kleinsten Krystallen, durch große Uibung erlangt habe, daß es aber der Graf **Bournon** nach kurzer Uibung zu gleicher Genauigkeit gebracht, und ihm nachher Beistand geleistet habe, (wie er dies auch in seiner zweiten Ausgabe anerkennt) vorzüglich durch die Entdeckung der Krystalle in Dauphiné, Auvergne, Franche-Comté u. s. w.

Der Abbe **Hauy**, ein genauer und mühsamer Beobachter, und zugleich ein guter Mathematiker, glaubt, daß sich die Krystallographie auf gewisse Gesetze gründe, die auf arithmetische Demonstrationen zurück zu führen wären. Der Unterschied zwischen **Bourget** und **Capeller** konnte nicht grösser gewesen seyn, als es der zwischen **Romé de l'Isle** und dem Abbe **Hauy** anfangs war; seitdem aber die Fortschritte der Beobachtung und Berechnung ihren gegenseitigen Nutzen dargethan haben, werden die Beobachter und Messer der Krystalle wohl nur dann erst befriedigt seyn, wenn wirkliche Ausmessung durch Berechnung bestätigt wird. Dem Abbe **Hauy** verdankt man auch ein Schema zur Vereinfachung der Berechnungen, nach welchem die verschiedenen Gesetze, die

die

die Modifikationen der Krystalle bestimmen, in algebraischen Formeln ausgedrückt werden. In so fern diese Krystallisationsgesetze das Resultat von Berechnungen und Messungen zugleich sind, müssen wir dieselben wohl annehmen; denn so oft die Ansetzung oder die Wegnahme von einfachen oder zusammengesetzten Elementartheilchen an einen Kern der Berechnung zufolge eine Verbindung von Flächen und Winkeln giebt, die genau mit den Winkeln und Flächen natürlicher Krystalle übereinstimmt, so ist dies nichts mehr und nichts weniger als eine Demonstration der Gesetze, nach welchen die Wahlanziehung Figuren bildet.

Diese Gesetze lassen sich auf die einfache Praxis zurück führen. Der Abbe Haüy fand z. B. durch Messung der rhomboidalen Fläche des Korunds, daß ihre zwei Diagonalen sich wie 2 : 3 verhalten, welches für ihren spitzigen Winkel 81° 47′ 10″, und für den stumpfen Winkel 98° 12′ 50″ giebt; eben so wie bei dem Eisenvitriol *).

Die

*) Diese Angaben sind aus dem Journal de Physique genommen, allein es scheint aus dem Journal des mines, Numr. 28, daß Hauy seit der Zeit diese Messung berichtigt hat, indem er hier für den spitzigen Winkel 86° 26′, für den stumpfen aber 93° 34′ angiebt.

Die Gestalten der Bruchstücke des Korunds sind sämtlich spitzige Rhomboide. Der Cosinus des kleinen Winkels derselben ist $\frac{1}{7}$ des Radius. Bei dem Kalkspathe hingegen ist der Cosinus $\frac{1}{7}$ des Radius, bei dem Schörl $\frac{2}{5}$, bei dem Granat $\frac{1}{3}$, und bei dem Bergkrystall $\frac{1}{17}$ des Radius.

So kann die Anwendung allgemeiner Gesetze, um ein stetiges Kennzeichen fest zu setzen, wenn sie einmal völlig erwiesen sind, sehr einfach und allgemein seyn. Vollkommne Krystalle sind gerade hierzu nicht nöthig; wenn sich dieselben blättern, die Blätter wieder in Bruchstücke abtheilen, und auf diese Weise die Gestalt oder Fügung ihrer Elementartheilchen zeigen, so ist es leicht nach solchen Bruchstücken den Grundkrystall und folglich die Klasse derselben zu bestimmen. Es wird ein großer Schritt vorwärts seyn, wenn wir ein regelmäßiges und stetiges äusseres Kennzeichen ausfindig machen. Aufmerksamkeit auf die anderen Kennzeichen wird nöthig seyn, um die Natur des Fossils zu bestimmen; und da, wo stetige Kennzeichen fehlen, muß auf andere äussere Kennzeichen, als den unregelmässigen Bruch, Farbe u. s. w. Rücksicht genommen werden;

den; diese sind ihrer Natur nach, trüglich, und lassen in der That nur selten sichere Schlüsse zu.

Da mir die Fortschritte in der Krystallographie von Bedeutung für die Fortschritte in der Mineralogie schienen, so bat ich den oben angeführten Graf **Bournon**, eines von den ehrwürdigen Opfern ihrer Anhänglichkeit an ihren König, diejenigen Krystalle aus meiner Sammlung zu beschreiben, welche die verschiedenen bekannten Modifikationen des Korunds zeigten; dies wird zur fernern Entwickelung der Krystallisationstheorie dienen, so weit als dies mit dem eigentlichen Endzwecke dieser Abhandlung zu vereinbaren ist. Die Uibersetzung der französischen Beschreibung des Grafen **Bournon** ist mit Sorgfalt gemacht worden, um die Deutlichkeit derselben zu erhalten. Nach ihr folgt eine tabellarische Uibersicht der schon oben erwähnten spezifischen Gewichte in Verbindung mit denen, welche von andern Schriftstellern angegeben worden sind.

Analy-

Analytische Beschreibung der Kristallisationen des ostindischen und chinesischen Korunds, vom Grafen Bournon.

Die gewöhnlichste Krystallisation des Korunds ist eine regelmäßige sechsseitige Säule, (Tab. II. Fig. I.) gemeiniglich von rauher Oberfläche und wenigem Glanze, welches von den ungünstigen Umständen herrührt, unter denen er sich krystallisirte.

Die bis jezt aufgefundenen Korundkrystalle haben sich nicht in hohlen Räumen erzeugt, wo jeder Krystall bei seinem isolirten Stande, die Glätte und den natürlichen Glanz hätte beibehalten können, welche allen Fossilien eigen sind, die ganz frei eine krystallinische Gestalt annehmen. Eben so wie die im porphyrartigen Granite vorkommenden Feldspathkrystalle, wurden auch die des Korunds zur Zeit ihres Anschießens durch die zugleich sich bildende Gebirgsmasse in eine unvollkommene und unordentlich krystallisirte Masse eingehüllt; und die Korundkrystalle mußten also nothwendig, ehe sie ihre vollkommene Festigkeit erhielten, auf ihrer Oberfläche den Eindruck der verschiedenen Theile der sie um-

umgebenden Gebirgsmasse annehmen: dies machte also ganz natürlich ihre Oberfläche rauh und glanzlos. Aus gleicher Ursache haben die Feldspathkrystalle des porphyrartigen Granits gleiches äusseres Ansehen.*)

Die Korundkrystalle sind im Allgemeinen undurchsichtig, oder höchstens etwas an den Kanten durchscheinend: dünne Bruchstücke aber sind halbdurchsichtig. Hält man dieselben zwischen das Auge und das Licht, und betrachtet sie mit einer guten Luppe, so wird man bemerken, daß ihr inneres Gewebe durch eine große Menge sich durchkreuzender kleiner Risse verdunkelt wird, und daß sie also hierin viel Aehnlichkeit mit dem markigen Theile des Holzes zeigen,

*) Zu einer vollkommenen Krystallisation ist nicht nur hohler Raum, sondern auch die vollkommenste Ruhe der Auflösungsmasse nöthig, weil jede Bewegung, die sich der letztern mittheilt, zugleich jene regelmässige Bewegung, nach welcher sich die kleinsten primitiven Theile an einander zu setzen streben, stört. In den hohlen Drusenräumen der Gänge sind daher die Krystalle weit öfterer vollkommen als auf Lagern, weil bei letztern jene Hindernißursache wahrscheinlich viel häufiger eintreten mußte, als bei erstern.

A. d. Uiberſ.

gen, wenn man solches auf gleiche Weise betrachtet.

Der Grad der Durchsichtigkeit der schmalen Räume zwischen diesen Rissen beweißt deutlich, daß letztere jene Undurchsichtigkeit verursachen, welche im Verhältniß der Dicke der Bruchstücke zunimmt. Diese Art von innerer Struktur hat auch eine sehr starke Analogie mit der des Feldspaths im Granite und Porphyre.

Der Versuch, diese Krystalle nach einer perpendikulären oder mit ihrer Axe parallelen Richtung zu zerspalten, findet einen beträchtlichen Widerstand. Sie können zwar nach dieser Richtung zerschlagen werden: aber die rauhe und unregelmäßige Oberfläche der Bruchstücke zeigt deutlich, daß man dabei nicht der Richtung gefolget ist, in welcher sich die Krystallblättchen über einander gelegt haben. Die regelmäßige sechsseitige Säule dieser Krystalle kann daher nicht als die Gestalt des Kerns bei diesem Krystalle angesehen werden, und sie ist folglich auch nicht die Grundgestalt der Krystalle dieses Fossils.

Wenn man, um die Richtung der Krystallblättchen zu entdecken, mehrere Krystalle untersucht, so wird man gewiß leicht einige finden, die an ihren, aus der

Ver-

Verbindung der Seitenflächen der Säule mit den Endflächen entstehenden körperlichen Winkeln, (an den zwischen den Seiten- und Endflächen befindlichen Ecken) kleine gleichschenkliche Dreyecke zeigen. Diese sind bald grösser, bald kleiner, und bilden mit den Endflächen der Säule Winkel von 122° 34′. In einigen Fällen machen sie wesentliche Flächen des Krystalles aus; am gewöhnlichsten aber sind sie offenbar die Wirkung irgend einer gewaltsamen Beschädigung. Die Glätte und der Glanz dieser kleinen dreieckigen Flächen im letztern Falle beweisen, daß ein Stück davon in der natürlichen Richtung der Krystallblättchen abgetrennt worden ist. Es ist in der That weit weniger schwierig, einen Theil des Krystalls an diesen Ecken als irgendwo anders abzutrennen; und wenn man der natürlichen Richtung der Flächen folgt, so kann man mit einiger Geduld und Geschicklichkeit alle Krystallblättchen absondern, und nach und nach die Größe der dreieckigen Fläche vermehren. *)

*) Alles was hier von Ablösung der Krystallblättchen gesagt ist, wird jedem, der mit Herrn Werners Theorie vom Durchgange der Blätter bekannt ist, noch deutlicher und verständlicher seyn.

A. d. Uiberf.

Diese Operation kann jedoch nicht ohne Unterschied an allen Ecken des Krystalls, sondern nur an den abwechselnden Ecken einer und eben derselben Endfläche und in entgegengesetzter Richtung oder widersinnig bei der andern vorgenommen werden. Die übrigen Ecken können nur abgebrochen, nicht aber regelmäßig abgetrennt werden. Findet man anstatt der Ecken einer sechsseitigen Säule kleine dreieckige Flächen, wie oft der Fall ist, sie mögen nun durch Beschädigung oder auf irgend eine andere Art entstanden seyn, so liegen dieselben immer in der obenangeführten Richtung.

Fahren wir nun fort, die Krystallblättchen nach dieser Anleitung der Natur weiter abzusondern, so wird zuletzt die sechsseitige Säule ganz verschwinden, und an deren Stelle ein rhomboidales Parallelepipedum erscheinen (Fig. 2,) von welchem die Flächenwinkel (die Winkel der Kanten) 86° und 94°, die körperlichen Winkel der Spitzen (die Endspitzenwinkel) aber 84° 31′, und die, welche aus der Vereinigung der Grundflächen entstehen, 95° 29′ betragen werden.*)

Dies

*) Der größern Deutlichkeit wegen kann man sich vorstellen, daß dieses rhomboidale Parallelepipedum aus

Dies Parallelepipedum kann nur nach einer mit seinen Flächen parallel laufenden Richtung gespalten werden; es wird folglich immer die nämliche Gestalt behalten, welche die des Kerns dieses Fossils und seine Grundgestalt ist.

Durch eine Abänderung des rhomboidalen Parallelepipedums (Fig. 2) also hat die Natur die regelmäßige sechsseitige Säule (Fig. 1) gebildet, welche bei diesem Fossile vorkommt. Denn wenn wir uns vorstellen, daß, in irgend einer Periode des Wachsthumes des rhomboidalen Parallelepipedums, sich eine Reihe von Krystallblättchen an alle Seiten des Parallelepipedums angelegt hat, und daß alle diese Blättchen eine allmähliche Abnahme in einer Reihe ihrer krystallinischen Elementartheilchen an dem spitzigen Winkel, welcher die Spitze zu bilden strebet (an der Endspitze), erlitten haben, und eben so auch längst den Seiten des entgegengesetzten spitzigen Winkels (Fig 3. u. 4); so

 wird

aus der Vereinigung der Grundflächen zweier dreiseitigen Pyramiden entstanden ist, und daß die zwei körperlichen Winkel, (von welchen jeder durch die Verbindung der drei unter einem spitzigen Winkel zusammen laufenden Flächen des Rhombus entstanden ist) als die Endspitzen dieser Pyramiden betrachtet werden können.

A. d. Verf.

wird natürlich das Resultat dieser fortdauernden Ansetzung, bis zu einer gewissen Periode, eine durch zwei in entgegengesetzter Richtung liegende dreiseitige Pyramiden begrenzte sechsseitige Säule seyn; und die Flächen der Pyramiden, welche mit den Seitenflächen der Säule einen Winkel von 147° 26′ bilden, werden entweder fünfeckig (Fig. 3) oder dreieckig (Fig. 4) seyn. Auch werden sie statt der Endspitze bald kleinere bald grössere gleichseitige dreyeckige Flächen haben.

Geht die Ansetzung weiter fort, so wird die gleichseitige dreieckige Fläche an der Spitze neuneckig werden, und von den Grundflächen des rhomboidalen Parallelepipedums wird keine Spur weiter übrig bleiben, als kleine gleichschenkliche dreieckige Flächen (Fig. 5)*). Geht die Ansetzung so weit fort, bis das letzte Krystallblättchen nur noch aus einem bloßen Elementartheilchen oder Punkte besteht, so wird keine

*) Das heißt, wenn die Abstumpfung der dreiflächigen Zuspitzung der Säule immer grösser und grösser wird, so wird die Abstumpfungsfläche zuletzt neunseitig seyn. Dies kann auch deutlich werden, wenn man sich eine sechsseitige Säule vorstellt, deren abwechselnde Ecken nur schwach abgestumpft sind, so, daß dadurch ihre Endfläche neunseitig wird.

A. d. Uebers.

keine Spur von dem rhomboidalen Parallelepipedum übrig bleiben, und der aus dieser Operation der Natur entstehende Krystall eine regelmäßige sechsseitige Säule (Fig. 1) seyn.

Auf eben diese Art, nämlich durch eine Abnahme der untern Kanten der Blättchen, geht das ursprüngliche rhomboidale Parallelepipedum des Kalkspaths in eine regelmäßige sechsseitige Säule über, obgleich dies noch öfterer durch eine Abnahme der untern Ecken der Blättchen erfolgt.*)

Wenn die Krystallblättchen des Korunds, während ihrer Ansetzung an die Flächen des ursprünglichen rhomboidalen Parallelepipedums zu gleicher Zeit und in gleichem Verhältnisse eine allmähliche Abnahme an dem einen, und längst den Seiten des andern ihrer spitzen Winkel erlitten haben, so ist leicht einzusehen, daß die Höhe der sechsseitigen Säule der Höhe des rhomboidalen Parallelepipedums, über welchem sie sich gebildet hat, gleich seyn muß. Die Höhe BC (Fig. 1) muß sich also zu der Linie AB, wel-

*) Daher kommt es auch, daß die drei Zuspitzungsflächen der sechsseitigen Säule des Kalkspaths stets auf die abwechselnden Seitenflächen derselben aufgesetzt sind. A. d. Uiberf.

che durch das Mittel der zwei gegenüber stehenden Kanten der Endflächen gezogen wird, (zu dem Durchmesser der Säule) eben so verhalten, wie die ganze Höhe CF des rhomboidalen Parallelepipedums (Fig. 2) zu der kleinen Diagonale GH eines der Rhomben, d. h. ohngefähr wie 6,45 : 5.

Aber ob sich gleich dies genaue Verhältniß bei einer beträchtlichen Anzahl von Korundkrystallen zeigt, so finden wir doch einige, deren Höhe etwas größer oder kleiner ist; welches von mancherlei Umständen herrühren mag, die bei ihrer Krystallisation vorhanden waren. So können wir uns z. B. vorstellen, daß, wenn noch vor der allmählichen Abnahme der Krystallblättchen auf oben angeführte Art sich das rhomboidale Parallelepipedum durch eine Aneinandersetzung von Blättchen vergrößert hätte, bei welcher die Reihen der krystallinischen Elementartheilchen nur längst den Kanten des spitzen Winkels der Basis*) (Fig. 6) eine allmähliche Abnahme erlitten, und wenn, nach dem die Seiten der Säule schon eine gewisse Länge erlangt

*) Weil wir es nämlich als doppelte dreiseitige Pyramide ansehen können.

A. d. Uiberſ.

langt hatten, *) die nachfolgenden Krystallblättchen an dem spitzen Winkel der Endspitze abgenommen hätten, dann aus diesem Prozeß die nämliche regelmäßige sechsseitige Säule entstanden seyn würde; aber das Verhältniß zwischen der Höhe und der von den zwei entgegengesetzten Kanten der Endfläche gezogenen Linie würde weit größer als das von 6,45 : 5 und folglich die Höhe der Säule weit beträchtlicher als die des zum Kerne dienenden rhomboidalen Parallelepipedums seyn.

Wenn in einem zweiten Falle sich das rhomboidale Parallelepipedum so vergrößerte, daß die sich an einander setzenden Krystallblättchen an dem spitzen Winkel der Endspitze, und einige Zeit nachher auch längs den Seiten des spitzen Winkels der Basis (Fig. 7) abnehmen, so würde die aus diesem Prozeß entstehende regelmäßige sechsseitige Säule niedriger seyn, und zwar

*) Die sechs Ecken an der gemeinschaftlichen Grundfläche der doppelten dreiseitigen Pyramide, wovon die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt sind, müssen nämlich nach diesem Krystallisationsprozeß abgestumpft erscheinen, und eine Anlage zu einer sechsseitigen Säule bilden.

A. d. Uiberf.

im Verhältnisse der Dauer der Abnahme bei den zuerst abgesetzten Krystallblättchen. Es finden sich unter den sechsseitigen Säulen des Korunds einige, die so niedrig sind, daß sie nur als Segmente angesehen werden können: eine Erscheinung, die auch der Kalkspath und alle andere Fossilien zeigen, deren sechsseitige Säulen in Hinsicht der Entstehung eine Analogie mit der hier erwähnten haben.

Wenn die Aneinandersetzung der Krystallblättchen nicht ganz gleich auf alle Flächen des rhomboidalen Parallelepipedums erfolgt, so ist es oft der Fall, daß eine oder zwei von den abwechselnden Ecken der sechsseitigen Säule durch kleine gleichschenkliche dreiseitige Flächen immer noch einige Uiberbleibsel der Flächen des Parallelepipedums zeigen, da hingegen die andern keine dergleichen bemerken lassen.

Herr Greville besitzt in seiner Sammlung von diesem Fossil einen Krystall, an dessen einen Seite blos auf zwei Flächen des Rhombus eine gleiche und vollkommene, auf der dritten Fläche aber nur eine sehr geringe Anzahl von Krystallblättchen abgesetzt worden ist. Folglich stellt dieser Krystall eine regelmäßige sechsseitige

Säule

Säule dar, von deren Ecken eine so stark abgestumpft ist, daß die Hälfte von der Endfläche der Säule verschwindet (Fig. 8); und dieser Abschnitt (Abstumpfungsfläche) bildet mit der Endfläche einen Winkel von 122° 34′.

Es wird unnöthig seyn zu bemerken, daß die Regelmäßigkeit der sechsseitigen Säule auf der Regelmäßigkeit des rhomboidalen Parallelepipedums beruhe, über dem sie sich gebildet hat.

Wenn die durch das Ablösen der Krystallblättchen von den abwechselnden Ecken der regelmäßigen sechsseitigen Säule entstehenden Flächen anfangen in einander zu laufen, und der Krystall nach und nach die Gestalt des rhomboidalen Parallelepipedums annimmt, dem er seine Entstehung zu verdanken hat, so erblicken wir oft die Oberfläche dieser neuen Flächen in eine unzähliche Menge kleiner Rhomben getheilt, welche durch das Durchschneiden der Linien gebildet werden, die mit den Seiten, welche der rhomboidalen Form der neuen Flächen zugehören, parallel laufen (Fig. 9).

Diese Linien rühren von den Enden der Blättchen her, welche auf die untern Flächen abge-

abgesetzt worden sind, und denen, auf welchen wir sie bemerken, correspondiren; und sie dienen dazu, die Erklärung, welche wir von der Entstehung der regelmäßigen sechsseitigen Säule dieses Fossils gegeben haben, noch weiter zu bestätigen.

Oft sehen wir auf den Endflächen der sechsseitigen Säule kleine rhomboidale Zeichnungen (Fig. 10), welche ohne Zweifel ebenfalls durch das Durchschneiden der Blättchen auf den Flächen des ursprünglichen rhomboidalen Parallelepipedums entstehen. Allein diese Rhomben, welche durch das Zusammenstoßen von Linien entstehen, die unter einem Winkel von 60 und 120° anstatt von 86° und 94° (wie jene, welche wir auf den mit den Flächen des rhomboidalen Parallelepipedums correspondirenden bemerkt haben) zusammen laufen, bilden Winkel von 60° und 120°. Es würde daher ein Irrthum seyn, solche als Anzeigen der Gestalt der Elementartheilchen der Krystallisation anzusehen, wozu uns eine oberflächliche Ansicht des Krystalls leicht verleiten könnte. Eben diese Linien bilden gleichseitige Dreiecke mit einander, wie man in Fig. 10 sehen kann.

Die

Die Ursache dieser kleinen gleichseitigen Dreiecke, die bisweilen ein wenig über den Endflächen der Säule hervorragen, wird uns nun deutlich seyn. Denn diese Dreiecke müssen erscheinen, sobald während der Ansetzung der Krystallblättchen auf sämtliche Flächen des rhomboidalen Parallelepipedums es sich durch irgend eine Veranlassung zugetragen hat, daß die auf die drei Flächen einer und derselben Endspitze abgesetzten Blättchen nicht ganz genau auf den vorhergehenden aufliegen, oder einige Abweichung erlitten, oder aber an dem Winkel von 86° nicht gleiche Verminderung erfahren haben, wie alle andern. Auf gleiche Art wird es auch einleuchtend seyn, warum diese hervorstehenden kleinen gleichseitigen Dreiecke oft auch an einer der Seitenflächen des Krystalls vorkommen.

Die Grundgestalt der Krystallisation des Korunds ist also ein rhomboidales Parallelepipedum, dessen Endspitzenwinkel 84° 31′, und der an der Grundfläche 95° 29′ beträgt.

Die Krystallblättchen sind Rhomben von 86° und 94°: meiner Meinung nach sind es zweifache krystallinische Elementartheilchen, und die einfachen Elementartheilchen halte ich für

Spitze

gleichschenkliche Dreiecke, deren Winkel an der Spitze 86° und an der Grundlinie 47° beträgt. *)

Obgleich das rhomboidale Parallelepipedum von 86° und 94° die Grundgestalt des Korunds ist, so ist derselbe dennoch selten in dieser vollkommenen und bestimmten Form anzutreffen: so wie man überhaupt bei den meisten Fossilien seltener ihre Grundkrystallisationen als die Abänderungen derselben findet. In Herrn

*) Ich beschäftige mich jezt mit einem Werke, worin ich, wenn die Umstände mir die Beendigung desselben erlauben werden, die Resultate meiner Beobachtungen und meine eigene Meinung über diesen interessanten Gegenstand der Mineralogie mittheilen werde. Hier bemerke ich nur, daß obgleich bei den Krystallisationsprozessen oft doppelte Elementartheilchen, rechtwinkliche viereckige und rhomboidale, gebildet werden, mir dennoch die eigentliche Gestalt der krystallinischen Elementartheilchen dreieckig zu seyn scheint. Betrachten wir das Zunehmen des rhomboidalen Parallelepipedums in seinem Ubergange zu der sechsseitigen Säule, und dann die vollkommene Säule, so ist es augenscheinlich, daß das letzte Blättchen, welches nach der allmählichen Abnahme der Reihen der krystallinischen Elementartheilchen bis zu dem einen einfachen Elementartheilchen herab abgesetzt wurde, nothwendig dreieckig gewesen seyn muß.

A. d. Verf.

Herrn Grevill's zahlreicher Sammlung von Korund habe ich nur ein einziges Stück angetroffen, welches diese Grundgestalt hatte, und noch ist es zweifelhaft, ob nicht auch dieses ein Bruchstück sey.

Eine andere Abänderung der Korundkrystallisation ist die, wo die regelmäßige sechsseitige Säule, anstatt der gleichschenklichen dreieckigen Flächen an den drei abwechselnden Ecken der Endflächen, die mit den Endflächen, auf welche sie aufgesetzt sind, einen Winkel von 122° 34′ bilden, zwar auch gleichschenkliche dreieckige Flächen hat, die aber mit den genannten Endflächen Winkel nicht von 122° 34′ sondern von 160° 42′ bilden. (S. Fig. 11 und 12.) Diese neuen Flächen, welche eine neue Abänderung der Grundgestalt des Korunds verursachen, rühren von einer andern Ordnung in der Abnahme der Blättchen her. Bei der Grundgestalt wurden letztere auf die Flächen des ursprünglichen Rhomboids nur vermittelst einfacher Reihen der krystallinischen Elementartheilchen abgesetzt, und sie vergrösserten so die Endflächen der sechsseitigen Säule; bei dieser zweiten Abänderung hingegen geschieht die Abnahme der Elementartheilchen in zwei Reihen, woraus ein stumpferer Winkel und neue Flächen

chen entstehen. Die Oberfläche ist gewöhnlich parallel mit den Endflächen dieses Krystalls gestreift; eine Erscheinung, welche stets eine Unvollkommenheit in der Krystallisation zu erkennen giebt,*) die entweder von einer veränderten Ordnung des Ab- und Zunehmens oder von einer weniger vollkommenen Vereinigung der Krystallblättchen herrührt. Ein Durchschnitt würde treppenförmige Ansätze zeigen, wie man in Fig. 14 sehen kann, welches ein Durchschnitt von Fig. 13 nach der Linie ADB ist. Diese Streifen sind indessen nicht mit denen zu verwechseln, welche bei vielen andern Fossilien, als: Turmalin, Schörl ꝛc. vorkommen, und die von der Longitudinalvereinigung unzähliger einzelner Krystalle herrühren. Der aus jener neuen Art von Abnahme der Krystallblättchen entspringende Krystall wird (mit Ausnahme des Maases der Winkel) eine oder die andere der in Fig. 11, 12 und 13 zu ersehenden Verschiedenheiten zeigen, nach Verhältniß der Periode, in welcher jene Abnahme bei der Krystallbildung angefangen hat. Begann solche erst sehr spät, so werden die neuen Flächen nicht allein kleine, sondern

*) Denn gewöhnlich sind die Abstumpfungsflächen ganz glatt.

A. d. Uiberſ.

dern beinahe unbemerkbare gleichschenkliche Dreiecke seyn, welche mit den Endflächen der Säule, wie in Fig. 5, Winkel von 160° 42′ bilden.

Hätte diese unregelmäßige Art des Abnehmens gleich mit den ersten auf das primitive rhomboidale Parallelepipedum sich ansetzenden Krystallblättchen angefangen, so würde die hieraus entstehende sechsseitige Säule sich mit zwei sehr stumpfen dreiseitigen Pyramiden geendigt haben, deren Flächen geschobene Vierecke seyn, und in einander entgegengesetzter Richtung aufgesetzt seyn würden, wie man in Fig. 12 bei den punktirten Linien sehen kann. *) Ich habe zwar diese Abänderung nie angetroffen, allein ihre Existenz ist doch zu vermuthen.

Ferner mag aber bisweilen auch die Krystallisation nicht in dem Grade vollkommen gewesen seyn, um jede Spur von den Flächen des ursprünglichen rhomboidalen Parallelepipedums zu verwischen. In diesem Falle bleibt statt der Ecke von 112°, welche durch die Verbin-

dung

*) Diese Krystallisation würde oft dem Granatdodekaeder gleich seyn, bei welchem die Zuspitzung ebenfalls sehr flach ist.

A. d. Uiberf.

bung der neuen Flächen mit den Seitenkanten der Säule gebildet wird, ein kleines gleichschenkliches Dreieck, wie in Fig. 13, welches mit dem in Fig. 5 von der vorhergehenden Abänderung (oder den kleinen Abstumpfungsflächen der abwechselnden Ecken der Säule) übereinstimmt.*)

Krystalle der zweiten Abänderung befinden sich ebenfalls in Herrn **Grevilles** Sammlung, und ein Exemplar davon verdient besonders erwähnt zu werden. Es ist der vollkommenste Krystall, den ich je von diesem Fossile gesehen habe. Die Seitenflächen der Säule sind zwar rauh, aber in einem weit geringern Grade als bei andern Exemplaren, und viel glänzender. Die Endflächen zeigen ganz die den Krystallen gewöhnliche Glätte. Die Farbe ist ein blasses Roth, und ihre Durchsichtigkeit kann mit der des Wachses verglichen werden, (sie sind also durchscheinend.)

Der

*) Die sechsseitige Säule, welche mit drei auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Flächen flach zugespitzt ist, ist oft an den Ecken, welche diese Zuspitzungsflächen mit den Seitenkanten der Säule, worauf sie aufgesetzt sind, bilden, wieder schwach abgestumpft. Diese kleinen dreyeckigen Flächen werden nothwendig ganz glatt seyn müssen, weil es Theile der Flächen des ursprünglichen Rhomboids sind.

A. d. Uiberf.

Der Korund zeigt noch eine dritte Abänderung, indem die sechsseitige Säule im Durchmesser abnimmt, wie man dies aus der Vergleichung der Durchmesser der beiden Endflächen deutlich sehen kann; bei einigen hat sie ganz das Ansehen einer abgestumpften regelmäßigen sechsseitigen Pyramide (Fig. 15). Die Krystalle dieser Abänderung sind gewöhnlich unregelmäßig, und lassen selten eine sichere Messung ihrer Winkel zu; aber bei der zahlreichen Menge von Exemplaren in Herrn Grevilles Sammlung bin ich doch im Stande gewesen, an dem größten Theil derselben zu bemerken, daß die sechsseitige Fläche an der Spitze (die Abstumpfungsfläche) mit den Seitenflächen der Pyramide Winkel von ungefähr 120°, die sechsseitige Fläche der Basis (die Grundfläche) aber mit den Seitenflächen der Pyramide Winkel von ungefähr 78° bildet.*) In andern Exempla-

 ren

*) Diese Angabe ist so nicht richtig, denn wenn der Winkel der Abstumpfungsfläche mit den Seitenkanten 120° beträgt, so muß der an der Grundfläche der Pyramide 60 betragen; oder wenn der der Grundfläche mit den Seitenflächen 78° beträgt, so kann der Winkel der Abstumpfungsfläche nicht mehr als 102° haben. Die folgenden Messungen sind richtig, und ich vermuthe daher, daß in der obigen Angabe ein Druckfehler vorgefallen und statt 102° 120° gesetzt worden ist.

A. d. Uibers.

ren wechselt die Form der Pyramide sehr ab; in einigen betrug der Winkel an der Abstumpfungsfläche 110°, und der an der Grundfläche ungefähr 70°; bei andern betrug der an der Abstumpfungsfläche ungefähr 100°, und der an der Grundfläche ungefähr 80°.

Bei diesen drei Verschiedenheiten können die Krystallblättchen, eben so wie bei der sechsseitigen Säule, an den drei abwechselnden Ecken der Enden, und zwar widersinnig, losgetrennt werden. Die Flächen, welche zum Vorscheine kommen, wenn die Lostrennung der Blättchen regelmäßig geschehen ist, bilden mit den Endflächen Winkel von 22° 34′; ein Verhältniß, das dem der sechsseitigen Säule ganz analog ist. Die Verschiedenheit der Form rührt daher, daß die Krystallblättchen, welche auf die Flächen des ursprünglichen Rhomboids abgesetzt wurden, bei mehr als einer Reihe der Elementartheilchen auf den Flächen der einen, und bei weniger als einer Reihe Elementartheilchen auf den Flächen der andern dreiseitigen Pyramide des Rhomboids abnahmen. Diese allgemeine Beobachtung über die Art, wie jene Grundkrystallisation des Korunds in die verschiedenen so eben angeführten Abänderungen übergeht, ist die einzige, die

ich

ich bis jetzt mit einiger Gewißheit habe machen können. Exemplare ganz vollkommner Krystalle, bei denen man die Winkel genau messen kann, werden wahrscheinlich aus Indien kommen, und dann weiteres Licht über diese und andere Verschiedenheiten der Abänderungen des Korunds verbreiten. Wir können uns leicht denken, daß, wenn bei der letzten Abänderung die Krystallisirung vor der gänzlichen Vollendung des Krystalls aufgehört hätte, an den drei abwechselnden Ecken zwischen der Endfläche und den Seitenkanten der abgestumpften Pyramide, kleine gleichschenkliche dreiseitige Flächen (Abstumpfungsflächen der Ecken) zurückgeblieben seyn würden. Diese dreiseitigen Flächen gleichen denen, die wir bei der ersten Abänderung gesehen haben (Fig. 4 und 5), und bilden auf gleiche Weise mit den Endflächen der Pyramide Winkel von 122° 34′ (Fig. 16).

Wenn endlich, noch während der Entstehung des Krystalls, bei dieser Abänderung es sich zutragen sollte, daß die Blättchen, welche sich auf den drei Flächen des rhomboidalen Parallelepipedums ansetzen, auf der Seite, wo sie einer größern Abnahme unterworfen sind, an dem spitzen Endwinkel nicht um eine Reihe Ele-

mentartheilchen sich verminderten, so würde dieser Krystall eine vollkommene sechsseitige Pyramide seyn (Fig. 17), deren spitziger Endwinkel, an den Seitenflächen gemessen, bei der einen Abänderung beinahe 24°, bei der stumpfesten 40°, und bei der spitzesten Abänderung 20° betragen würde. Der Winkel ihrer dreiseitigen Seitenflächen würde für den ersten Fall 13° 41′, für den zweiten 22° 20′, und für den dritten 11° 28′ betragen. Zwar habe ich noch keine solche vollkommene Pyramide gesehen, allein bei vielen ist die sechsseitige Endfläche (Abstumpfungsfläche) derselben so klein, daß ihre gänzliche Verschwindung wahrscheinlich wird.

Obige Verminderung erzeugt nothwendig, wie so eben angeführt worden ist, eine einfache Pyramide; allein es finden sich unter den Korundkrystallen Exemplare, die zu der Varietät gehören, wo die Endflächen mit den Seitenflächen der Pyramide einen Winkel von 100° bilden, und bei welchen zwei Pyramiden von gleichen Dimensionen, deren Endspitzen durch kleine sechsseitige Flächen abgestumpft sind, mit ihren Grundflächen an einander stehen.*)

Ich

*) D. h. es entsteht eine doppelte sechsseitige Pyramide daraus, wo die Seitenflächen der einen auf die Seitenflächen der andern Pyramide aufgesetzt sind.
A. d. Uiberf.

Ich habe auch, unter den Kryſtallen von der oben angeführten ſtumpfen Abänderung in Herrn Grevilles Sammlung ein Exemplar bemerkt, bei dem eine Abnahme mehrere Reihen an der einen dreiſeitigen Pyramide des urſprünglichen Rhomboids, an der entgegengeſetzten Pyramide aber nur die Abnahme einer Reihe ſtatt gefunden haben mag. Folglich iſt dieſer Kryſtall eine kurze regelmäßige ſechsſeitige Säule, welche ſich nur an einem Ende in eine ſechsſeitige Pyramide endigt, deren Flächen, ſo wie die der Säule, wechſelsweiſe breit und ſchmal, und meiſt vollkommen ſind, und deren Spitze durch eine ſehr kleine Fläche erſetzt wird (ſchwach abgeſtumpft iſt).

Ehe ich ſchließe, will ich nur noch eine Abänderung des Korunds anführen, welche der Abbe **Hauy** im Journal des mines No. 28. beſchrieben hat, und bei welcher die Endkanten der ſechsſeitigen Säule durch Flächen erſetzt (abgeſtumpft) ſind, welche mit den Endflächen einen Winkel von 116° 31′ bilden; in Herrn **Grevilles** zahlreicher Sammlung aber habe ich dieſe Abänderung nicht bemerkt. Bey einem Kryſtall, der einen Anſchein von ſolchen Flächen hatte, war es nach näherer Unterſuchung offenbar nur zufällig. Die Autorität des Abbe

Hauy in der Kryſtallographie iſt ſo groß, daß das Daſeyn einer ſolchen Abänderung ohne weitere Unterſuchung nicht geleugnet werden darf; indes kann ich ſie doch im gegenwärtigen Falle nicht annehmen. Er leitet dieſe Abänderung, welche er ſubpyramidaliſch nennt, von der Abnahme dreier Reihen Elementartheilchen an den Ecken der Grundfläche der beiden Pyramiden des urſprünglichen Rhomboids her, und ſcheint auch der pyramidalen Abänderung mit doppelter Pyramide, deren Exiſtenz er vermuthet, die nämliche Entſtehung zuzuſchreiben.

Die Grundkryſtalliſation, ſo wie die erſte und zweite Abänderung des Korunds, ſind von der Halbinſel Indiens. Die dritte, oder die pyramidale Abänderung, iſt aus China. Unter den Exemplaren, welche Herr Greville von der indiſchen Halbinſel erhielt, befindet ſich nicht eine, die dieſer Geſtalt auch nur nahe käme.

Vergleichen wir die vorhergegangenen Bemerkungen und vorzüglich die zuletzt angeführte Abänderung des Korunds mit den beſten Beſchreibungen des Saphirs, ſo werden wir auf eine weitere Unterſuchung des Grades der Verwandſchaft, wo nicht der Identität, dieſer orientaliſchen Steine hingeführt.

Bei

Bei beiden sind die sechsseitigen Pyramiden meist an ihrer Spitze unvollständig, und in Rücksicht des Endspitzenwinkels verschieden. Ich habe gefunden, daß dieser Winkel, die Pyramide als vollkommen angenommen, bei dem Korunde zwischen 20° und 40° abwechselt.

Romé de l'Isle behauptet, daß der Saphir von 20° bis 30° abwechsele. Der Abbe Hauy aber (Journ. de Phys. Aug. 1793) führt zwei Abänderungen des Saphirs an, bei deren einer der Endspitzenwinkel der Pyramide 40° 6′, und bei der andern 57° 24′ betrug. Ich habe nie einen Saphir mit einem so stumpfen Winkel, wie dieser letztere, gesehen; aber manche, deren Endspitzenwinkel, wenn die Pyramide vollständig gewesen wäre, so groß wie bei dem Korunde gewesen seyn würde. Außer der Uibereinstimmung der Korund- und Saphirkrystalle in der Vereinigung zweier sechsseitigen Pyramiden an ihren Grundflächen findet dieselbe auch in dem Maße ihrer Winkel statt, und beide Fossilien sind gleicher Unregelmäßigkeit unterworfen, daß sie nämlich zuweilen als einfache sechsseitige Pyramide, zuweilen als sechsseitige Säule vorkommen. Uiberdies zeigt der Saphir bisweilen an seinen abwechselnden Ecken eben

dieſelben dreieckigen Flächen (Abſtumpfungen) (Fig. 5), und auch die auf den Endflächen hervorragenden Dreiecke (Fig. 10), welche oft bei den Korundkryſtallen vorkommen. Der Abbe Hauy nennt (in dem Journal de Phyſique Aug. 1793) dieſe Abänderung, welche in Fig. 18 abgebildet iſt, orientaliſches Enneagone, und ſagt, daß die kleinen dreieckigen Flächen mit den Endflächen einen Winkel von 122° 18′ machen; und aus der Beſchreibung eben derſelben dreieckigen Flächen des Korunds (Fig. 16) erhellt, daß dieſe Flächen die Uiberreſte von den Flächen des urſprünglichen Rhomboids ſind, und mit den Endflächen einen Winkel von 122° 34′ bilden.

Vielleicht dürfte auch der rhomboidale Kryſtall, welchen Romé de l'Isle als eine der Kryſtalliſationen des Saphirs angegeben hat, demſelben wieder zugetheilt werden. Er hat jenen Kryſtall bei Hrn. Jaquemin, königl. Juwelierer, unterſucht (Chryſtallographie 1. edit. p. 221), und ihn in der zweiten Ausgabe weggelaſſen, mir aber oft ſein Bedauern über dieſe Aenderung zu erkennen geben. Von dieſem berühmten Naturforſcher habe ich einen Brief, vom September 1784 *) datirt, vor mir liegen, in welchem er

*) Einen Brief gleichen Inhalts ſchrieb er auch an De la Metherie, welcher ihn in das Journal de Phyſique May 1787 einrückte.

er zu Gunsten meiner Meinung die Abschrift eines Briefes eingeschlossen hatte, den er von Herrn Werner nebst einigen Krystallmodellen bekommen. Unter diesen Krystallen befanden sich zwei, die er Rubin nannte, und wovon der eine ein Rhomboid war, dessen zwei gegenüberstehende Endspitzen abgestumpft waren (Fig. 19), der andere aber genau dieselbe sechsseitige Säule wie in Fig. 3, 4, und 5 ist.

Romé de l'Isles Worte sind folgende: „Der erste dieser Rubine hat genau dieselbe Gestalt, als der, welcher in meiner Krystallographie auf der vierten Kupfertafel Fig. 60 abgebildet ist, nämlich die eines rhomboidalen Parallelepipedums, an jeder seiner stumpfen Ecken durch eine gleichseitige dreieckige Fläche abgestumpft. Von dem andern Krystalle werden Sie eine richtige Idee bekommen, wenn sie sich den auf Tab. 4. Fig 87. abgebildeten Krystall an jeder Endspitze seiner beiden Pyramiden, durch eine gleichseitige dreieckige Fläche, wie bei der vorhergehenden Abänderung, abgestumpft vorstellen, aber niedriger, und zwar in einem so hohen Grade, daß die drei rhomboidalen Flächen der beiden Pyramiden (oder die drei Zuspitzungsflächen der Säule) sich gänzlich bis in drei gleichschenkliche Dreiecke verlieren. Diese Abände-

rung

rung ist von der ersten nur durch die sechsseitige Säule und durch die tiefere Abstumpfung der Spitzen der Pyramiden verschieden."

Es ist nun klar, daß, wenn der ursprüngliche Rhomboid des Korunds nur an den obern Ecken seiner Blättchen abnähme, dies genau die erste jener Abänderungen von Hrn. Werners Rubin geben würde, wie in Fig. 19.

Was die zweite Abänderung von Herrn Werners Rubin betrift, so ist ebenfalls klar, daß, wenn bei Fig. 87 in Romé de l' Isles Werke, (welche Fig. 20 vorstellt,) nichts mehr von der dreiseitigen Pyramide übrig bliebe, als die drei kleinen dreieckigen Abstumpfungsflächen b, a, c, dies dann ebenfalls genau einer von den vorher beschriebenen Korundkrystallen seyn würde, zu welchem hinten Fig. 5 gehört.

Zwar könnte man mir vielleicht einwerfen, daß die Krystallblättchen bei dem Saphire parallel mit den Endflächen, bei dem Korund aber gegen dieselben schief liegend erscheinen. Es giebt aber Korundkrystalle, bei welchen häufig die Blättchen ebenfalls parallel mit den Endflächen erscheinen; und ich ward durch diese Erscheinung anfangs einige Zeitlang irre geführt. Bei andern Korundkrystallen erscheinen die

Blätt-

Blättchen parallel mit den Seitenflächen der Säule, und, um noch ein analoges Beispiel anzuführen, bei den orientalischen Rubinen und Saphiren ist bisweilen die Aufsetzung rhomboidaler Blättchen bemerkbar.

Durch diese Erscheinung wurde Hr. Greville bewogen, die vorerwähnten Steine en cabochon schneiden zu lassen, wodurch bei dem orientalischen Rubine, dem Saphire, und dem Korunde eine gleiche Wirkung von dreifacher Reflexion des Lichts hervor gebracht wurde, welche sechsstrahlige Sterne von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte aus bildete.

Es ist zu bedauern, daß Herr Werner mit seinen Modellen nicht zugleich das spezifische Gewicht von jedem Rubine und die Maaße ihrer Winkel überschickt hat: wir hätten alsdenn Data gehabt zu bestimmen, ob die von Herrn Werner gesendeten Rubine, wie ich vermuthe, orientalische Rubine oder Saphire waren; und mit gleicher Gewißheit, ob jener parallelepipedale Rhomboid mit dem des Korunds genau übereinstimme. Die vollkommene Identität, oder die Analogie zwischen dem Korund und Saphire würde dann nicht länger zweifelhaft gewesen seyn.

Tabella.

Tabellarische Uibersicht der verschiedenen Angaben von dem spezifischen Gewichte des Korunds, Saphirs, Topases, Rubins und Demants.*)

Korund.

Hatchett u. Greville	2,768.	*Muttergestein des Korunds, von der indischen Halbinsel.
= =	2,785.	*Das derbe Stück Korund, von der indischen Küste. (Ist beides vermuthlich Feldspath. Uebers.)
(Romé de l' Isle	3,05)	spanischer.
Klaproth	3,075	(Bis hieher sind es entweder unrichtige Ausfälle der Wiegung oder andere Fossilien. W.)
= =	3,710	
(Beyer =	3,775)	graulichgrüner, vermuthlich aus Ostindien.
Blumenbach	3,808	
(Beyer =	3,815)	vermuthlich aus Ostindien.

(Mor-

*) Da der Herr Bergrath Werner die Güte gehabt hat, mir einige Berichtigungen dieser Angaben spezifischer Gewichte mitzutheilen, so werde ich diese mit beibringen, und sie durch ein W. bezeichnen. Nächstdem habe ich zu des Verfassers Angaben auch noch einige andere hinzugefügt, und diese in Parenthesen eingeschlossen.

A. d. Uibers.

(Morveau 3,822) aus China.
(Beyer = 3,842) grünlich nelkenbrauner aus China.
Briſſon = 3,873.
Hatchett u. Greville 3,876 * Corone aus Bengalen.
Lichtenberg 3,908.
Groß = 3,935 *
Hatchett u. Greville 3,950. Kryſtalliſirter Korund von der indiſchen Halbinſel.
= = 3,954 * dergleichen mit glaſigem Querbruch. Halbinſel.
= = 3,959 * Rubinfarbiger, Halbinſel.
= = 3,959 * Opaliſirender aus China.
= = 3,962 * Kryſtalliſirter aus China.
Klaproth = 4,180. (Dieſer iſt vermuthlich aus China; wahrſcheinlich iſt aber das damit häufig brechende Eiſenerz nicht gehörig davon geſchieden worden, denn ſeine Schwere ſcheint mir zu beträchtlich. Uiberſ.)

Saphir.

Briſſon = 3,130 aus Braſilien; vermuthlich Topas. (Es iſt blauer Turmalin. W.)
Bergmann 3,650 † (dies iſt wahrſcheinlich blauer Spinel. W.)
Quiſt = 3,800 †

Berg=

Bergmann		3,940 †	
Klaproth	=	3,950 †	
Bergmann		3,974 †	
Briſſon	=	3,991 †	weißer orientaliſcher.
=	=	3,994 †	(blauer. Uiberſ.)
Blumenbach		3,994 †	Blauer.
(Kirwan	=	4,000)	röthlichweißer Sternſtein.
Hatchett u. Greville		4,000 †	graulicher Sternſtein.
Werner	=	4,000 †	*)
Blumenbach		4,010 †	(gelber. Ich vermuthe, daß dieſe unter Blumenbachs Namen angegebene Wiegung wohl keine andere als die Briſſoniſche vom oriental. Topas ſeyn mag. Uiberſ.)
Hatchett u. Greville		4,035 †	blauer Sternſtein.
Briſſon	=	4,076 †	von Puy-en-Velay.
Blumenbach		4,083 †	Kermeſinrother.
Hatchett u. Greville		4,083 †	blasblauer Kryſtall.
Muſchenbroek		4,090 †	
Blumenbach		4,100 †	gelber.
La Metherie		4,200 †	
Quiſt	=	4,200 †	
(Blumenbach		4,283)?	kermeſinrother.

Topas.

La Metherie	2,690.	Sibiriſcher. (Es iſt Beril. W.)
Bergmann	3,460	

Werner

*) Herr Werner nimmt an, daß die ſpezifiſche Schwere des Saphirs von 3,980 bis 4,180 abwechſele.

A. d. Uiberſ.

Werner	3,464	lichte violblauer aus Brasil.
Quist	= 3,500	
Werner	3,521.	Eibenstocker.
Brisson	3,531.	Rother Brasilianischer.
=	3,536	Dunkelgelber Brasilianischer.
Werner	3,540	Dunkelgelber Brasilianischer.
Brisson	3,548.	Orientalischer.
(=	3,552)	Weißer Schneckensteiner.
Werner	3,556	Schneckensteiner.
Brisson	3,564	Schneckensteiner.
= =	4,010 †	Orientalischer. (In doppelten sechsseitigen spitzigen Pyramiden krystallisirt, und zeigt die Strahlenbrechung wie der Saphir, *) A. d. Uib.)
(= . =	4,061)	pistaziengrüner; es ist gewiß Korund.
Bergmann	4,560 †	(dies ist Zirkon. W.)

Rubin.

(Jacquin	3,089.)	Ist für Spinel und Saphir zu leicht. Es ist höchst wahrscheinlich rother Turmalin. W.)
Bergmann	3,180	(Diese zwei sind für Spinel u. Rubin viel zu leicht. W.)
Muschenbroek	3,180	

Quist

*) Dieser orientalische Topas ist wohl nichts anders als gelber Saphir gewesen, indem dergleichen Verwechselungen, wenn man nur nach der Farbe geurtheilet hat, schon oft vorgefallen sind. Der Herr Bergrath Werner besitzt eine Saphirpyramide, die an dem einen Ende roth, am andern blau, und in der Mitte gelb ist.

A. d. Übers.

Quist	= 3,400.	Spinel.
Blumenbach	3,454	Zeilonischer. (Sogenannter Rubinspath, aber vermuthlich auch Spinel. Uibers.)
Quist	= 3,500.	Brasilianischer] (Dies
Brisson	= 3,531.	Brasilianischer] sind gebrannte Topas. W.)
Klaproth	= 3.570.	(Spinel. Uibers.)
Hatchett u, Greville	3,571.	* Octaedrisch krystallisirter (Spinel. Uibers.)
=	= 3,625.	*Bruchstück eines Octaeders. (Spinel. Uib.)
(Brisson	= 3,645.)	hellrother Spinel oder Ballas.
Blumenbach	3,645.	(Spinel. Uibers)
(Blumenbach	3,700)	Spinel als Mittelzahl.
Blumenbach	3,760.	(Ob Blumenbach eine besondere Wiegung vorgenommen, läßt sich nicht bestimmen. Uibers.)
Brisson	= 3,760.	(Spinel.)
Hatchett u. Greville	4,166.	* Salamrubin. Sternstein von der indischen Halbinsel.
Quist	= 4,200.	†
(Brisson	= 4,229)	kermesinrother, sogenannte Vermeille.
Bergmann	4,240	† *)
Brisson	= 4,283.	orientalischer.

(Kirwan

*) Die als Rubin aufgeführten Edelsteine sind vermuthlich gröstentheils Spinelle gewesen, die letztern ausgenommen, welche ich zum Korund zähle.

A. d. Uibers.

(Kirwan = 4,288) orientalischer. Auch von dieser Wiegung vermuthe ich, daß sie mit der Blumenbachischen von einem kermesinrothen Saphire eins seyn mag. Uiberſ.)

Demant.

Hatchett u. Greville 3,356. Vollkommner Kryſtall. (Es iſt der geringen Schwere nach kaum wahrſcheinlich, daß dies ein Demant ſey. W.)

Wallerius 3,400.
(Briſſon 3,444.) braſilianiſcher.
Hatchett u. Greville 3,471. Zuſammengehäufter Kryſtall.
Cronſtedt 3,500.
(Briſſon 3,518) gelber.
Muſchenbroek 3,518.
La Metherie 3,520.
Briſſon 3,521. (orientaliſcher. Uiberſ.
(Briſſon 3,523) grüner.
(Briſſon 3,531) roſenfarbner.
Werner 3,600.
(Briſſon 3,650.) orangegelber.

Das Zeichen * bezeichnet diejenigen Stücke aus meiner Sammlung, auf die ich mich in der vorgehenden Abhandlung bezogen habe.

Das Zeichen † unterſcheidet diejenigen Steine, von denen ich, zufolge ihres ſpezifiſchen Gewichts, glaube, daß ſie zu der Gattung des Korunds gehören.

Den Gattungsnamen Korund, gebe ich denjenigen Arten, welche einen ſpathartichen oder einen

körnigen Bruch haben. Die von einem glasartigen Querbruch nenne ich Saphir, und unterscheide die Abänderungen derselben nach den Farben, als: weiß, roth, blau, gelb, und grün, und nach der zufälligen Reflexion des Lichtes von ihren Blättern: wenn dies in einer Richtung geschieht, so nenne ich den Saphir opalisirend; besteht aber die Reflexion in Strahlen, die einander durchschneiden, und aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte auszugehen scheinen, so nenne ich sie Sternsteine, als: rothe, blaue, oder grauliche Sternsteine oder Sternsaphire.

Zusatz des Uibersetzers.

Einer noch ausgedehntern Uibersicht wegen dürfte es nicht unzweckmäßig seyn, hier auch noch die spezifischen Gewichte des Feldspaths, Katzenauges und Krisoberils hinzu zu fügen.

Gemeiner Feldspath.

Gellert	2,272.	(Diese Wiegung war wahrscheinlich unrichtig. W.)
Emelin	2,430.	
Brisson	2,431.	
Kirwan	2,437.	Viereckiges Prisma von Baveno.
Dodun	2,500.	Silberweißer von Dodun zu Castelnaudari in Frankreich entdeckter Feldspath. Der silberweiße Perlmutterschein rührt vielleicht vom Grad der Verwitterung her.
Kirwan	2,542.	Krystallisirter röthlichweißer.
Saussüre	2,545.	von Gevaudan in der Schweitz.
Emelin	2,545.	

Kirwan

Kirwan	2,554.	Schlesischer.
Hatchett	2,555.	
Morveau	2,558.	halbdurchsichtiger.
Kirwan	2,565.	
Saussüre	2,565.	Krystallisirter ganz weißer in Granit von Semur in der Schweitz vorkommend.
Lichtenberg	2,573	schmaragdgrüner Sibirischer.
Bindheim	2,583.	Grüner.
Brisson	2,594.	Weißer.
La Metherie	2,594.	Ist wohl eine Mittelzahl für die ganze Gattung des Feldspaths.
Saussüre	2,615.	
Gmelin	2,615.	Feldspathkrystall aus dem Granit vom Gipfel des Mont-Blanc.
Kirwan	2,700.	Grünlicher.
Brisson	2,704.	Grüner.
Brisson	3,105.	Grüner und weißer.
Kirwan	3,081.	Karstens Würfelfeldspath u. Kirwans Petrilith.

Diese 4 letzten sind für Feldspath zu schwer. Die 3 erstern sind wahrscheinlich mit Hornblende gemengt, und das letztere wohl eine eigne Fossiliengattung. W.)

Dichter Feldspath.

Kirwan	2,609.	Röthlich gelber, mit goldgelben Glimmerblättchen durchmengt, blau opalisirend, von der Insel Cedlovatoi im weißen Meer.
La Metherie	2,666.	

Saussüre	3,318.
Saussüre u. De la Metherie	3,327.
Saussüre	3,389.

(Auch diese drei sind wahrscheinlich nicht rein und mit Hornblende gemengt. W.)

Adular.

Struve	2,550.
Hatchett	2,558.
Kirwan	2,559.
Blumenbach	2,561.
Morell	2,561.
Brisson	2,564.

Labrador.

Brisson	2,607.
Kirwan	2,672.
Brisson	2,692.
Blumenbach	2,692.
Brisson	2,704.

Katzenauge.

Kirwan	2, 56.	Der Schwere nach zu urtheilen, ist es vielleicht kein Katzenauge, sondern Feldspath gewesen.
Klaproth	2,625.	Von der Malabarischen Küste.
Brisson	2,657.	Gelbes.
Brisson	2,666.	
Klaproth	2,660.	Von Zeilon.
Werner	3,200.	
Brisson	3,259.	Schwärzliches.

Krisoberil.

Brisson	2,692.	Brasilianischer. Vermuthlich Beril.
Brisson	2,782.	Dies ist wohl Beril, W.
Werner	3,698.	
Blumenbach	3,710.	
Werner	3,719.	
De la Metherie	3,796.	? ?

Daß Krisoberil, Topas, und Demant mit Korund, Rubin, und Saphir nicht in Verbindung stehen, wird man, wie ich glaube, leicht einsehen, weil schon die auffallende Verschiedenheit ihrer Krystallisationen dies zu erkennen giebt. Eben so wenig dürften auch Saphir und Spinel verwandt seyn, wohl eher aber Feldspath und Katzenauge, deren Unterschied vielleicht nur in dem Mehr oder Weniger der innigen Vereinigung der Elementartheilchen liegt. Dürfte ich Herrn Werners glückliche Idee von der Sippschaft der Fossilien hier anwenden, so würden vielleicht die obigen folgendermaßen zu ordnen seyn:

Sippschaft des Feldspathes.

Korund

a) Rubin.
b) Indischer Korund.
c) Demantspath.

Feldspath.

a) Gemeiner Feldspath
b) Dichter Feldspath.
c) Adular.
d) Labrador.

Katzenauge.

Nachstehendes wäre sodann die äussere Beschreibung der ersten Gattung mit ihren drei Arten.

a) Rubin.

Die Hauptfarbe desselben ist **koschenilroth**, welches sich durch das Kermesinrothe selbst dem Violblauen nähert.

Er kommt klein- und fein eingesprengt, in Körnern, welches Geschiebe zu seyn scheinen, und in einzelnen **Krystallen** vor. Die Krystalle sind

1) der **Rhombus**, an zwei stumpfen, diagonal gegen über stehenden, Ecken schwach abgestumpft.

2) in gleichseitigen und gleichwinklichen bald höhern bald niedrigeren **vollkommenen sechsseitigen Säulen**, die

3) oft an den widersinnig abwechselnden Ecken mehr oder weniger stark abgestumpft sind. Diese Säulen werden bisweilen so niedrig, daß daraus

4) die **sechsseitige Tafel** entsteht, die gleiche Abstumpfung der Ecken zeigt.

5) Die **sechsseitige Säule** mit drei auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugespitzt, oder das sogenannte Granatdodekaeder, welches dadurch entsteht, wenn die Abstumpfungsflächen der abwechselnden Ecken immer grösser und grösser werden.

6) Das

6) Das **Granatdodekaeder**, an zwei diagonal gegen über stehenden Ecken, welche durch die Aufsetzung der Zuspitzungsflächen auf die Seitenkanten entstehen, schwach abgestumpft, welche doppelte Abstumpfung auch bei der sechsseitigen Säule No. 3 statt findet.

7) Die **einfache und doppelte sechsseitige Pyramide**, beide theils an den Endspitzen abgestumpft, theils vollkommen.

8) Die **einfache sechsseitige Pyramide**, mit abgestumpfter Endspitze, an den abwechselnden Ecken der Abstumpfungsfläche, und den dazwischen liegenden der Grundfläche schwach abgestumpft. Diese Abstumpfungen dürften aber auch wohl so groß werden können, um

9) die **einfache sechsseitige Pyramide**, an der Endspitze sowohl als an der Endfläche mit drei auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugespitzt, zu bilden.

10) Die **doppelte sechsseitige** an beiden Endspitzen abgestumpfte **Pyramide**, ebenfalls an den abwechselnden Ecken jener Abstumpfungsflächen abgestumpft, welche Abstumpfung aber ebenfalls in Zu-

spitzung übergehen dürfte. Und endlich würde wohl auch das beim Granatdodekaeder sub No. 6. angegebene Verhältniß statt finden können.

Die Säulen und Pyramiden sind gleichwinklich und gleichseitig; oft sind aber auch zwei gegenüberstehende Seitenflächen breiter als die übrigen, und die Enden und Spitzen oft abgebrochen.

Die Krystalle sind von mittlerer Größe und klein, und parallel mit den Abstumpfungsflächen der abwechselnden Ecken gestreift.

Er ist starkglänzend,

von Glasglanze.

Der Bruch ist blättrich, von dreifachem sich schiefwinklich schneidendem Durchgange der Blätter. Der Querbruch ist vollkommen und kleinmuschlich.

Die Bruchstücke sind theils unbestimmteckig, theils rhomboidalisch.

Er ist durchsichtig und halbdurchsichtig.

Wenn er halbrund geschliffen ist, so, daß sich der dreifache Durchgang der Blätter auf dieser Halbkugel schneidet, so bildet er einen sechsstrahlig opalisirenden Stern.

Er ist in hohem Grade hart,

etwas schwer zerspringbar, und

schwer, welches ins nicht sonderlich Schwere übergeht.

Er kömmt theils in Korund eingesprengt, theils auf der Lagerstätte desselben vor; andre Arten des Vorkommens sind noch nicht bekannt.

b) Korund. *)

Die Hauptfarbe des Korunds ist grünlichweiß, welches auf der einen Seite stark dem grünlichgrauen, auf der andern aber mehr oder weniger dem lichte spargelgrünen sich nähert. Oft neigt sich auch die grüne Farbe zu der bräunlichen hin, und bisweilen sind die einzelnen Stücke auf der äußern Oberfläche ziegel- oder fleischroth.

Er kommt derb, eingesprengt, und in Geschieben, meistens aber krystallisirt vor. Die Krystalle sind die nämlichen wie beim Rubin; die niedrige sechsseitige Säule scheint

*) Herr Bergrath Werner trennt den Korund und Demantspath in zwei besondere Gattungen. Ersterer kommt meist von der Küste Coromandel, letzterer aus China zu uns, und ist vom Korund durch grössere Härte, Schwere, Glanz, durch Farbe und Mischungsverhältniß unterschieden.

scheint aber am häufigsten zu seyn. Die Säulen sind theils vollkommen und gleichwinklich, theils an den abwechselnden Ecken abgestumpft. Die Abstumpfungsflächen werden nach und nach so groß, daß sie, auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzte Zuspitzungsflächen bilden, wo aber die Endspitze der Zuspitzung oft wieder schwach abgestumpft ist. Dieses eigentliche Granatdodekaeder ist bisweilen noch an zwei diagonal gegen über stehenden Ecken, welche durch die auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Zuspitzungsflächen entstehen, schwach abgestumpft. — Eine besondere Abänderung der sechsseitigen Säule besteht darin, daß nur eine einzige Ecke derselben, aber diese so stark abgestumpft ist, daß der Krystall dadurch ein etwas unregelmäßiges Ansehen erhält.

Die zweite Hauptkrystallisation des Korunds ist wie beim Rubin

die gleich- und spitzwinkliche sechsseitige Pyramide, entweder einfach, und theils vollkommen, theils an der Endspitze abgestumpft, und in letzterm Falle die abwechselnden Ecken der Abstumpfungs- und Grundfläche schwach abgestumpft, — oder doppelt, mit abgestumpften Endspitzen,

und

und abwechselnd abgestumpften Ecken dieser Abstumpfungsflächen.*)

Sowohl Säule als Pyramide sind oft wie abgebrochen und nicht ganz auskrystallisirt.

Die Krystalle sind von mittlerer Größe, durchaus aber grösser als die des Rubins;

die Flächen derselben oft rauh, und meist mit Glimmerblättchen und aufgelöstem Feldspathe überzogen. Die Seitenflächen sind diagonal oder mit den Abstumpfungsflächen der Ecken parallel gestreift.

Er ist glänzend;

von einem Mittel zwischen Glas- und Fettglanze, der sich dem letzteren schon sehr nähert, und opalisirt seidenartig.

Derjenige Bruch, welcher nach der Richtung der Abstumpfungsflächen der abwechselnden Ecken der Säule gehet, ist vollkommen blättrich, von ausgezeichnet dreifachem schiefwinklich sich schneidendem Durch-

*) Herr Emmerling glaubt vom Korund auch die vierseitige Tafel gesehen zu haben. Man braucht aber nur die Krystallisationsgesetze, nach welchen für jedes oryktognostisch einfache Fossil eine Krystallisationsidentität entsteht, gehörig zu kennen, um sich von der Nichtexistenz dieser Krystallisation zu überzeugen. War es wirklich Korund, was Herr Emmerling sah, so vermuthe ich, daß er ein Bruchstück für eine Krystallisation gehalten hat.

Durchgange der Blätter. Der Querbruch nach andern Richtungen ist klein und unvollkommen muschlich.

Die Bruchstücke sind rhomboidalisch.

Er scheint eine Anlage zu geradschaligen abgesonderten Stücken zu haben.

Er ist durchscheinend,

hart in etwas hohem Grade,

ziemlich leicht zerspringbar, und

nicht sonderlich schwer, was sich dem Schweren nähert.

Er kömmt in Bengalen vermuthlich auf einem Lager in Granit oder Sienit vor, denn die meisten Krystalle sind in ein Gestein eingewachsen, das aus Feldspath, Quarz, Hornblende und Glimmer besteht. Der Feldspath ist hierbei meist schon sehr aufgelöst.

c) Demantspath.

Die Hauptfarbe desselben ist braun, und zwar meistentheils haarbraun, doch kommen auch noch mehrere Nüancen davon vor.

Er kommt derb, in Geschieben und undeutlichen sechsseitigen Pyramiden vor, die oft

oft nicht auskryſtalliſirt zu ſeyn ſcheinen. Vermuthlich zeigt er aber auch ſämtliche Kryſtalliſationen des Rubins und indiſchen Korunds.

Inwendig iſt er **ſtarkglänzend,**

ziemlich von **Perlmutterglanze.**

Der Bruch iſt **blättrich, von dreifachem Durchgange der Blätter.**

Die Bruchſtücke ſind zwar auch rhomboidaliſch, aber nicht ſo regelmäßig als die des Korunds.

Er iſt wenig, faſt nur an den Kanten durchſcheinend,

in hohem Grade hart,

ziemlich leicht zerſpringbar, und

nicht ſonderlich ſchwer, was ſich dem Schweren nähert.

Er **opaliſirt** in noch höherem Grade als der Korund.

Oft iſt Magneteiſenſtein in ihm eingeſprengt, daher auch wohl ſeine beträchtliche Schwere und ſein Eiſengehalt kommen mögen.

Er kommt in China vermuthlich in Granit vor, welcher durch dieſes Vorkommen porphirartig zu nennen iſt.

Nach

Nach Klaproths Analyse enthält er

Thonerde	84
Eisenkalk	7, 50
Kieselerde	6, 50
Verlust	2
	98.

Der Korund aber

Thonerde	89, 50
Eisenkalk	1, 25
Kieselerde	5, 50
Verlust	3, 75
	100.

Es würde viele Aufklärung gewähren, wenn es uns glücken sollte, auch eine genaue Analyse vom Rubine zu erhalten.

Neues

Bergmännisches Journal.

3ten Bandes 3tes und 4tes Stück.

I.

Beobachtungen auf einer Fußreise von der Rothen Hütte ins Anhaltische nach Mägdesprung, der Roßtrappe, Thale, und den Blankenburgischen Eisenhütten, besonders in Rücksicht auf Eisenhüttenwerke,

Von J. G. L. Blumhof und J. G. Stünkel, Eisenhüttengehülfen zur Rothen Hütte.

I.

Rothe Hütte den 24 August 1799.

Schon längst, liebster Freund, waren wir Willens, eine kleine Reise nach den benachbarten Herzogl. Braunschweigischen, Fürstl. Anhalt-Bernburgischen, und Königl. Preußischen Eisenhüttenwerken zu unternehmen, theils um

unsere Kenntnisse in diesem Fache zu erweitern, und theils, um die schönen Gegenden an der Bode und Selke, in welchen diese Werke liegen, kennen zu lernen. Wir fanden bald in der Person unsers Herrn Hüttenschreibers Koch einen erwünschten Reisegefährten. Weil Sie uns zu Führung eines Tagebuchs aufmunterten, und nun unsre gemachten Bemerkungen selbst zu lesen wünschen: so halten wir es für Pflicht, Ihnen solche hier mitzutheilen. Sehr viel Neues und Unerwartetes werden wir wohl eben nicht anbieten können, weil die Gegenden, durch welche unser Weg führte, schon öfterer beschrieben worden sind; dem ohngeachtet dürften Ihnen aber doch die Bemerkungen über verschiedene Gegenstände des Eisenhüttenhaushalts nicht unwillkommen seyn.

Unser Weg gieng von der Rothen Hütte nach Hasselfelde, einem kleinen Flecken oder Harzstädtchen im Blankenburgischen. Dieser Ort ist jetzt fast ganz neu aufgebauet, weil er vor fünf Jahren beynahe gänzlich der Raub einer großen Feuersbrunst wurde.

Etwa zwey Stunden weiter liegt Friedrichshöhe im Anhalt-Bernburgischen — eine noch ziemlich neue und in ihrer Art einzige Anlage

lage. Dieser Ort liegt auf einer Höhe oder Fläche des Harzgebirges, und enthält nicht nur eine ansehnliche Landökonomie, deren einzelne Theile und Attribute man hier auf eine musterhafte Weise beysammen findet: sondern auch eine große Fabrik von Holz- und lackirten Waaren als Tischen, Stühlen, Kanapees, Bergeren, und allerhand Sorten von Wägen, bis zum geschmackvollsten Staatswagen, ferner Urnen, Leuchtern, Tabatieren, Schreibzeugen, Präsentirtellern, Rauchtabaksdosen, Koffeekannen ꝛc. welches alles sehr geschmackvoll gearbeitet und aufs feinste lakirt, auch mit zweckmäßiger Mahlerey versehen ist. Ferner findet sich hier eine Seife- und Lichtfabrik, auch eine Ziegel- und Kalkhütte, nebst den dazu gehörigen Gebäuden, Oefen und dergleichen.*)

Von hier ab führt eine Art von Chaussee, welche man den Fürstenweg nennt, nach dem eine halbe Stunde entfernten Harzdorfe **Güntersberg.** Nahe vor Güntersberg kommt man auf dem Fürstenwege an einem großen

*) Man vergleiche hierbey Schröders Naturgeschichte und Beschreibung der Baumanns- und Bielshöhle, wie auch der Gegend des Unterharzes, Berl. 1796. 8. S. 52. 53.

Teiche vorbey, aus welchem die Selke zu entspringen scheint. Wenigstens haben wir ihren Ursprung nirgends anders entdecken können. Die Gegend zwischen hier und Sietenfelde (ebenfalls ein Anhalt-Bernburgisches Dorf) nähert sich schon sehr dem flachen Lande. Uiberall Laubholz und unabsehbare Kornfelder. Der Boden aber schien uns doch nicht sehr ergiebig zu seyn.

Nach und nach, besonders wenn man das Vorwerk Hänichen passirt ist, gewinnt die Gegend ein wildes und romantisches Ansehen. Die Selke schlängelt sich in einem engen und felsigen Thale fort, und erhält in ihrem Laufe, ungeachtet ihr Ursprung nur gering ist, noch verschiedene Zuflüsse, welche, einzeln genommen, unbedeutend sind, zusammen aber die Wasser so vermehren, daß auch bey den trockensten Jahreszeiten Hammer- und andere Werke dadurch umgetrieben werden können.

Dieser Fluß, welcher bekanntlich so viele Mühlen- und andere Räder, auf einer kurzen Strecke von einander, in Umgang bringt, hat, wie schon hieraus folgt, recht starken Fall, besonders im obern Theile des Selkethales.

Von

Von den daselbst befindlichen Mühlen liegen einige nicht mehr als tausend Schritt von einander. Weil das Thal sehr schmal, und der Fluß meistentheils von sehr hohen, schroffen Felsen eingeschlossen ist, so konnte das Wasser nicht, wie sonst gewöhnlich ist, mittelst gemeiner Wehre gefangen, und in Gräben an den Abhängen der das Thal bildenden Gebirge, in beynahe horizontalem Laufe, so weit fortgeführt werden, bis man das zu den darunter zu legenden Rädern nöthige Gefälle erhielt. Dieses war zwar nicht unmöglich, allein die zu Sprengung der Gräben in den ungeheuern, fast überhängenden Felsen erforderlichen Kosten würden noch grösser ausgefallen seyn, als jetzt. Man hat daher einen andern Weg einschlagen müssen, um die vielen Gefälle, welche man jetzt wirklich alle benutzt, zu erhalten, und von dem Fall des Flusses nichts zu verlieren. Man hat das Thal an den durch die Markscheideschnur bestimmten zweckmäßigen Stellen mit Dämmen durchschnitten, und dadurch den Fluß in seinem Bette so hoch gestauet, als es die Höhe der unmittelbar unter diese Dämme zu legenden Räder, oder vielmehr die Kraft, welche jedes Rad ausüben sollte, erforderte. Die Dämme wurden demnach 12-16 Fuß hoch, — dies ist viel, —

und dem ungeachtet findet man die Räder nicht höher als 8 bis 10 Fuß. Man erwäge aber, daß, in Rücksicht der durch Regengüsse und besonders durch das Aufthauen des Schnees im Winter entstehenden starken Fluthen, der Einschnitt, welcher zum Abfluß des Wassers in der Kappe eines solchen Dammes angebracht ist, und wodurch den darunter liegenden Rädern das Wasser zufließt, bey 8 Fuß Breite, wenigstens 4 Fuß Tiefe erhalten mußte, wodurch also obige Höhe vermindert wurde. Die Dämme sind, wegen der Enge des Thals, nur kurz, durchgehends etwa 30 bis 40 Fuß lang. Uiberall sind sie von schiefrigen Bruchsteinen, mit ungeheuern Kosten vermauert, so daß ihnen auch der Uiberfall des Wassers gar nicht schaden kann. Das sich vor denselben aufstauende Wasser bildet eine Art von Teichen, die sich von den gewöhnlichen Bergwerksteichen im Wesentlichen nicht unterscheiden; wohl aber in Rücksicht ihrer Bestimmung. Letztere dienen zur Sammlung und Aufbewahrung des Wassers, erstere aber zur Hervorbringung des zu einem oberschlägigen Wasserrade nöthigen Gefälles; zugleich können diese aber auch, im Fall der Fluß mehrere unter einander liegende Werke treibt, die Dienste der gewöhnlichen Teiche ver-

verrichten, und bey trocknen Jahreszeiten diejenigen Räder, welche ihr Wasser nicht unmittelbar aus dem Teiche erhalten, sondern weiter unterwärts unter einem andern, entweder auch durch Stauung, oder auf eine andere Art erhaltenen Gefälle, angelegt sind, bis zu ihrer Erschöpfung, mit hinlänglichem Wasser versorgen, indem man alsdann ihre Grundstriegel zieht. Freylich gerathen die unmittelbar unter diesen Teichen liegenden Werke, wofür sie eigentlich bestimmt sind, dabey ins Stecken. Weil die in diesem Selkethale befindlichen vielen Mühlen einzelnen Privateigenthümern gehören, wovon keiner dem Andern sein Wasser schenkt, so können hier die auf der Sohle der Dämme angebrachten Striegelgerinne, unsers Erachtens, weiter zu nichts dienen, als um das Wasser bey trocknen Zeiten dadurch abzulassen, und die Teiche zu fischen. Die Gefluder, welche das aus der obern Ausfluth der Teiche sich ergießende Wasser auf die nur wenige Schritte davon liegenden Räder leiten, sind von Grund aus von Steinen massiv aufgeführt.

Bey der sogenannten Klostermühle, bey der man noch die Ruinen eines alten Klosterthurms sieht, fängt sich der, unter der Regie-

rung des vorigen Fürsten von Anhalt-Bernburg mit großen Kosten angelegte Kunstweg in dem voraus beschriebenen Thale an. Dieser Weg ist auf der rechten Seite des Flusses, dessen Bette hier ziemlich weit ist, und sich in einer beträchtlich tiefen Schlucht fortwindet, an der beynahe senkrecht stehenden Felsenwand weggesprengt, und nach dem Flusse zu mit einer gemauerten Brust versehen, wo nämlich das Gestein nicht fest genug war, so daß der Weg vom Wasser nicht ausgewaschen oder unterwaschen werden kann. Dieser Weg im Selkethale bis nach dem Hüttenwerk Mägdesprung soll, wie uns Herr Bergassessor Schlüter versicherte, über 60000 Rthlr. gekostet haben. In diesem fürchterlich schönen Thale ist auch der sogenannte **Mägdesprung**, zwey gegen einander überstehende große Klippen, zwischen denen sich das Thal und der Kunstweg hinziehen, wovon man die bekannte Fabel erzählt, und welche dieser ganzen Gegend den Namen gegeben hat.

---

2. Eine

2.

R. H. d. 27 Aug. 1799.

Eine halbe Stunde von dem Hüttenorte Mägdesprung, disseits, liegt eine Drathzieherey, welche, so wie das ganze, aus einem Hohofen, einem Blauofen, zwey Stahlhämmern, vier Frischhämmern, einem Blechhammer, einem Zainhammer, diesem Drathwerke, und verschiedenen kleinern Eisenfabriken bestehende Mägdesprunger Hüttenwerk für Rechnung des Fürsten von Anhalt-Bernburg betrieben wird, und das erforderliche Krauseisen von dieser Hütte erhält. Der Drath wird hier zum Theil sehr fein gezogen, und zwar bis zu Nr. 36, welches der feinste Klavierdrath ist. Das hiesige Eisen scheint zum Drathziehen ganz passend zu seyn; es ist weich, frey vom Kaltbruche, und verhält sich vor der Drathzange sehr gut. Bey diesem Drathwerke befinden sich sechs Zangen und zwey Leyern, wobey die Vorrichtungen durchaus von der gewöhnlichsten und bekanntesten Art sind. Das Glühen des Draths geschieht nicht auf dem Heerde unter der Schmiedeesse, sondern (wie an mehrern Orten) in einem ausserhalb des Gebäudes isolirten

Glühofen, wobey man an Feuermaterial und Zeit eine beträchtliche Ersparung macht, indem zwölf und mehrere Centner Drath auf einmal eingelegt und mit Holzklüften sehr bald gewärmt werden können, wobey die Hitze eingeschlossen ist, und daher durchaus benutzt wird. Der Ofen ist sowohl in- als auswendig von gebrannten Thonziegeln rund aufgeführt. Die innere Weite beträgt 4, und die Höhe, vom Roste an gerechnet, 9 Fuß; oben ist er rund zugewölbt und hat daselbst in der Mitte nur eine ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß weite Oefnung, wodurch der Rauch abzieht, und der Luftzug befördert wird. Der Rost besteht aus einem nach der Figur und Größe des Ofens im Ganzen gegossenen Stücke, und ist einen Fuß über der mit Steinen gepflasterten Sohle des Ofens angebracht, worunter also der Ofenheerd gebildet wird. Anderthalb Fuß über dem Roste gehen 4 vierkantige eiserne Stäbe, von $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, queer durch den Ofen, und sind an den Enden vermauert; auf diese Stäbe werden die Drathringen gepackt; ehe solches aber geschieht, legt man, der Festigkeit wegen, einen sehr breiten, dünnen, gegossenen Ringen unter den Drath, unmittelbar auf die Stäbe. An der einen Seite des Ofens befindet sich oberhalb der Stäbe,

be, worauf der Drath zu liegen kommt, ein mit einer eisernen Thüre versehener Eingang, wodurch der Drath eingelegt und wieder heraus geholt wird. An der gegen über stehenden Seite befindet sich unten ein Loch, was theils in den Aschenheerd und theils auf den Rost, also in den Feuerraum, geht; ersteres dient zum Ausziehen der Asche, und letzteres als Schürloch, wodurch dem Ofen das Brennholz gereicht wird. Damit die obersten der auf einander gepackten vielen Drathrinken, so wie die untersten, gleichförmig erwärmt werden, so umgiebt man sie auch in ihrem ganzen Umfange mit Holzklüften, (dies kann geschehen, weil die Peripherie des Ofens größer ist, als die der Drathrinken) welche man durch die erwähnte eiserne Thür in den Ofen bringt. Die Dicke der Umfangsmauer dieses Ofens ist ein Fuß. Wir halten es für diejenigen, welche noch bey ihren Drathziehereyen die alte Methode, den Drath mit Kohlen vor dem Gebläse auf dem Heerde zu wärmen, beybehalten, sehr rathsam, davon zu abstrahiren und einen Glühofen einzuführen. Der Vortheil davon ist vollkommen entschieden.

Weil das zu Mägdesprung producirte Rohstahleisen etwas weich ist, so kann man es

bey

bey dem Drathwerke zu den Zieheisen nicht ohne Zusatz gebrauchen. Man versetzt es daher mit Steyermärker Rohstahleisen; die Löcher werden alsdann dauerhafter, und erweitern sich durch das Ziehen des Draths nicht so leicht. Es ist bekannt und leicht einzusehen, daß es bey den Drathziehereyen auf den rechten Grad der Härte des dazu genommenen Stahls besonders ankommt. Ist er zu weich, so weicht er dem dadurch gezogenen Drath aus, und die Löcher werden, wie eben erwähnt worden, bald zu groß, ist er aber zu hart und zu spröde, so springen sie aus.

Der auf den Hütten zu Mägdesprung zusammen kommende Eisenstein ist von mancherley Beschaffenheit und Ansehen, und durchgehends von mittelmäßigem Gehalt. Es findet sich eine Menge spätiger Eisenstein (Stahlstein, Pflinz) darunter, welcher größtentheils in dem Blauofen auf Rohstahleisen verblasen wird. Des Zusatzes von tauben Schmelzmitteln bedarf man hier nicht, weil die Eisensteine alle die Stoffe selbst enthalten, welche zu ihrer gegenseitigen Auflösung dienen. Sie werden sämtlich geröstet.

Der Hohofen ist 24 Fuß hoch, und hat einen runden Schacht. 180 bis 200 Centner

gaares

gaares Roheisen ist das gewöhnliche Quantum, was wöchentlich mit demselben geblasen wird. Die Schmelzart war bey unserer Anwesenheit vortreflich, die Schlacke weiß oder hellgrau und durchaus glasig; auf dem Eisen zeigte sich ein wenig Eisenfarbe (Graphit), und im Gestelle blies es etwas, aber nicht zu stark, zu, d. h. die Form wurde dunkel und erhielt von der durch den Windstrom abgekühlten Schlacke eine Nase, welche beym jedesmaligen Rängeln oder Schaffen, welches eigentlich, wenigstens alle Viertelstunden, geschehen muß, weggeräumt wurde, aber sich bald nach und nach wieder anbauete. Dies sind bekanntlich Merkmahle von dem gaaren Gange des Ofens, d. h. von einer Schmelzart, bey der man ein gutes, zu den meisten Gußwaaren und zum Verfrischen vorzüglich tüchtiges Roheisen erhält; sie findet statt, wenn die Kohlen von dem Eisenstein nicht überladen sind, sondern erstere die Oberhand haben.*) Man kann indessen da, wo diese Merkmale nicht statt finden, nicht allemal schließen, daß der Ofen mit Stein übersetzt

*) Dieses deuten die Schweden bekanntlich mit dem sonst unübersetzbaren Ausdrucke nödhatt an; dabey sagen sie: der Ofen gehe in god Kräfjelag.

ſetzt ſey; denn bey manchen Gattungen von Eiſenſteinen gelangt man nicht dazu, und wenn man noch ſo wenig davon auf die Kohlen ſetzt. Dieſes ſind z. B. die mit Kies vermengten, die ſpäthigen Eiſenſteine u. a. m. Bey den letztern erhält man jedoch beſtändig eine weißliche Schlacke, aber Eiſenfarbe und eine dunkle Form wird man nicht gewahr.

Das Gebläſe bey dem hieſigen Hohofen beſteht aus zwey nicht ſehr großen Bälgen, welche wenigſtens ein Drittel weniger Wind gaben, als die bey den Hohöfen zur Rothen Hütte. Weil das Aufſchlagewaſſer hier öfters ſehr klein wird, und ein gröſſeres Gebläſe mehr Bewegungskraft erfordern würde, ſo iſt dies ein Hinderniß, was ſich der Vergröſſerung des Ofens in den Weg ſtellt. Denn ein gröſſerer Ofen enthält eine gröſſere Menge Eiſenſtein und Kohlen, und dieſe erfordert mehr Wind. Es würde thöricht ſeyn, einen 24 Fuß hohen Ofen bis zu 32 Fuß zu erhöhen und verhältnismäßig zu erweitern, ohne zugleich für die Verſtärkung des Windes zu ſorgen; man würde dadurch nicht nur nichts gewinnen, ſondern der ſchwache Wind würde — zumal wenn der Ofen rund wäre, der Wind alſo nicht durch die

Ecken

Ecken ausweichen könnte — die hohe und schwere Säule des Satzes nicht durchdringen können; er würde daher im Gestelle bleiben nnd höchstens im untern Theile des Schachts arbeiten, also einen unordentlichen Gang der Schmelzart verursachen, indem die im obern Theile des Ofens enthaltene Masse zur Reducirung und Schmelzung nicht hinlänglich vorbereitet würde. Ein zu schwacher Wind ist also eben so schädlich, als ein zu starker. Von den Nachtheilen des letztern überzeugen wir uns jetzt bey einem unserer Hannöverschen Hohöfen zu Elend, welcher ein doppeltes gegen einander überstehendes Gebläse hat. Er frißt bey gleicher Beschickung verhältnismäßig mehr Kohlen weg, als die übrigen mit einem einfachen Gebläse vorgerichteten Hohöfen; besonders ist solches bey dieser Schmelzcampagne (welches die dritte ist, die man mit dem doppelten Gebläse macht) der Fall, weil man — wir wissen nicht warum — die beyden Formen ungewöhnlich hoch hat steigen lassen, welches bey lauter Tannen- zum Theil wurmstichigen Kohlen und so starken Windströmen, aus leicht zu begreifenden Gründen, unmöglich gut thun kann.

Man setzt zu Mägdesprung kleine Gichten von $1\frac{1}{2}$ Maas, $\frac{2}{3}$ tannen- und $\frac{1}{3}$ harten Kohlen,

len, à 15 Kubikfuß, und verhältnismäßig so viel Eisenstein.

Die Förmerey hat nichts Eignes; sie besteht größtentheils aus Plattenguß an Ofenblättern und dergleichen, welche sämtlich auf dem Heerde gegossen werden. Sehr viele und mancherley Arten von Spärösen wurden hier abgegossen.

Das bey dem Hohofen erzeugte Roheisen ist, wenn es gaar geblasen wird, im Bruche ziemlich dunkelgrau, doch etwas heller als das von den Hannöverschen und Braunschweigischen am Harze belegenen Hütten, ausgenommen die zu Gittelde. Es ist ziemlich dünnflüssig, füllt die Form recht gut aus, und ist also zur Förmerey nicht ungeschickt. Ein dickgaares Eisen erhält man hier nicht leicht.

Bey dem hiesigen Blauofen wird, wie schon erwähnt, der Stahlstein mit einem kleinen Zusatz von gemeinem Eisenstein verblasen und das damit erzeugte Roheisen größtentheils im Stahlfeuer verarbeitet; etwas wird indessen dem Hohofeneisen bey der Frischarbeit zugesetzt und also Stabeisen davon gemacht.

Der Blauofen hatte einige Zeit kalt gestanden, und war den Tag vor unserer Ankunft wieder

der gefüllt. Das Gebläse war noch nicht angelassen und sollte auch bis den folgenden Tag, also überhaupt 48 Stunden, in Ruhe bleiben. Der Ofen war blos mit Kohlen ohne Zusatz von Eisenstein gefüllt, und man fieng jetzt, also nach Verlauf von 24 Stunden, zuerst an, eine Kleinigkeit von letzterm mit aufzutragen. Die Form war offen, und der dadurch beförderte natürliche Luftzug verursachte einige Consumtion der Kohlen, also auch den Gang der Gichten. Unsers Erachtens möchte dieses Abwärmen wohl etwas zu langwierig und also dabey eine Quantität Kohlen unnützerweise verbrannt seyn. Man hat dabey eine längere Dauer des Blaswerks zum Zweck, und will solche, seitdem man das lange Abwärmen getrieben, auch erlangt haben. Man bläßt jetzt oft 22 Wochen in einem fort, statt daß man vorhin alle 8 bis 14 Tage zum Ausblasen genöthigt war. Dies hat aber wahrscheinlich noch andere Ursachen gehabt, als die Versäumniß des langen Abwärmens. Unsere Hohöfen zur Rothen Hütte, wovon der eine $8\frac{1}{2}$ Jahr gegangen ist,*) und ein

ande-

*) Diese Schmelzcampagne, wovon man in Deutschland noch keine von so langer Dauer aufzuweisen hat, ist besonders der geschickten Leitung und Thätigkeit des Herrn Oberfaktors Uhde zuzuschreiben.

anderer jetzt im fünften Jahre geht, sind nicht länger als 12 bis 24 Stunden abgewärmt; von da an hat man schon Stein — freylich von dem Gutartigen, und nicht zu viel — aufgetragen, das Gebläse langsam angehen lassen, und so nach 48 Stunden schon einen Guß von Centner Eisen erhalten. Das Abspringen der Gestellsteine, welche unsere und die Mägdesprunger Hütte von einem und demselben Sandsteinbruche aus der Nachbarschaft von Blankenburg erhalten, war dabey nicht beträchtlich, und dies ist doch wohl der Hauptgrund, warum man den Satz nicht gleich mit dem Gebläse angreift.

Das mit dem hiesigen Blauofen erzeugte Roheisen ist weiß und strahlig im Bruche und sehr spröde; es ist also mit allem dem von spätigen oder andern Braunstein haltigen Eisensteinen producirten Eisen von gleicher Natur. Diese Art von Roheisen ist bekanntlich die einzige, welche zur Verfertigung eines guten Schmelzstahls geschickt ist. Je gaarer es geblasen wird, desto besser wird der Stahl, aber desto mehr Zeit und Arbeit erfordert es auch im Stahlfeuer.

Da wo es lauter gemeinen, armen oder strengflüssigen Eisenstein giebt, der zu seiner Schmelzung viele Kohlen, starken Wind und längere Zeit erfordert, und alsdann, wenn die Schmelzung desselben in ihrer besten Art ist, ein gewissermaßen zähes, auf der Oberfläche rauhes und im Bruche dunkelgraues Roheisen giebt, sind die Blauöfen entweder durchaus nicht, oder doch höchstens nur mit großem Schaden anwendbar. Der Heerd oder der Schmelzraum derselben ist für einen solchen Eisenstein zu geräumig, und die jederzeit vor der Form befindliche von dem Winde zu wältigende Masse in Rücksicht ihrer Strengflüssigkeit zu groß. Man möchte hier einwenden: man dürfe nur das Gebläse verhältnismäßig verstärken. Das scheint wohl so: wenn man aber erwägt, daß alsdann die Kohlen in dem ganzen Ofen stärker angegriffen und größtentheils verzehrt werden, ehe sie in den Schmelzraum, d. h. in die Gegend der Form kommen, also da, wo man die größte Wirkung von ihnen erwarten muß, unwirksam sind, so kann auch ein heftigerer Wind nichts helfen. Daß sich dies wirklich so verhält, bestätigt sich dadurch, daß ein Hohofen schon nicht mehr so gut geht, wenigstens weniger Stein trägt, sobald das Gestell ziem-

lich erweitert, doch aber noch nicht einmal so geräumig geworden ist, als der Heerd eines neu angeblasenen Blauofens; oder auch schon dadurch, daß eine Rast, welche höher als 6 bis 12 Zoll ist, bey einem Hohofen, in welchem man einigermaßen strengflüssigen Eisenstein verbläßt (dies setzen wir voraus, denn im Nassau-Siegenschen und an manchen andern Orten kann ein weiteres Gestell und eine höhere Rast dienlich seyn), gar nicht gut thun will.

Hingegen da, wo man spätigen, glasköpfigen oder andern braunsteinhaltigen und dabey leicht schmelzenden Eisenstein zu verblasen hat, und also ein weißes Roheisen von der oben bemerkten Beschaffenheit producirt, kann der Blauofen allerdings Vorzüge haben. Denn wenn dergleichen Eisensteine im Hohofen verblasen werden, so muß die Schmelzart äußerst gaar erhalten werden, d. h. es darf, in Vergleichung mit dem Blauofen, nur wenig Stein gesetzt werden, sonst erstarrt das Eisen im Heerde, besonders im Vorheerde, verliert seinen flüssigen Zustand, setzt sich an den Seiten des Gestelles und am mehresten am Wallsteine fest, wodurch denn der Ofen bald ins Stocken geraden kann, wenn man keine Mittel, wie z.

B.

B. Kupferschlacke, oder heißgrätigen, etwa kiesigten Eisenstein bey der Hand hat, um ihr loshelfen zu können. Diese Substanzen vermögen, wenn das Uibel nicht zu arg geworden ist, das Gestell wieder zu reinigen. Oder, wenn es auch nicht so schlimm wird, daß sich das Gestell ausbauet, so kann es mit dem Satze doch in so weit leicht versehen werden, daß das Eisen zu matt wird, nicht den gehörigen Grad der Flüssigkeit erhält, um beym Laufen lassen ganz aus dem Ofen, und nach dem entferntesten Theile des Formheerdes fließen zu können; es erstarrt alsdann unterweges, man weiß alsdann keinen Rath das abgelaufene Eisen bey Seite zu schaffen, und ein Theil bleibt bey solchen Umständen gemeiniglich im Heerde zurück, und gerinnt auf dem Boden desselben.

Ein anderes ist es beym Blauofen: denn erstlich bleibt hier das geschmolzene Eisen näher bey der Form, also in der größten Hitze und wird daher flüssiger erhalten; zweytens ist dasselbe mehr verschlossen, und kann sich aus dieser Ursache nicht so leicht abkühlen; drittens sammlet man hier nicht so viel Roheisen im Heerde wie beym Hohofen, woselbst nach dem jedesmaligen Laufenlassen gleichsam ein beträchtlicher

licher leerer Raum entsteht, welcher sich abkühlt; viertens hat das Eisen beym Ablaufen aus dem Blauofen keine so lange Tour zu machen, weil dessen nicht viel ist, so findet es dicht vor dem Ofen Platz.

Aus diesen Ursachen braucht man beym Verblasen des oben erwähnten Eisensteins im Blauofen die Schmelzart nicht so äußerst gaar zu halten, als wenn derselbe im Hohofen durchgesetzt wird; man kann bey ersterm verhältnismäßig etwas mehr Stein setzen; er geht also in diesem Fall mit mehr Vortheil als der letztere.

Der Blauofen zu Mägdesprung ist inwendig rund, ausgenommen unten im Heerde, wo er von der Wasser- nach der Stichseite 2½, und von der Wind- nach der Formseite 2 Fuß weit ist; vom Bodenstein an gerechnet, ist er 19 Fuß hoch. Die innere Figur des Schachts ist die zweyer abgekürzten Kegel, wovon der untere umgekehrt ist, der obere aber gerade steht, und welche solchergestalt eine gemeinschaftliche Grundfläche haben. Bis an die größte Weite ist der Ofen 7½ Fuß, und von da bis an die Gicht 11½ Fuß hoch. Die Weite der Gicht ist 2 Fuß. Oben auf der Gicht ist der Ofen

noch

noch 3 Fuß trichterförmig erhöhet, ausgenommen an der Vorderseite, wo das Aufgeben geschieht; hier ist ein schmaler Zugang offen. Diese Erhöhung gehört eigentlich nicht mit zum Ofenschacht, sondern dient nur dazu, beym Aufgeben der Gichten die Materien zusammen zu halten, und vielleicht hat man auch einen bessern Windzug im Ofen dadurch befördern wollen. Im Vordergewölbe ist ein Loch von 2½ Fuß ins Gevierte, wodurch, wenn der Ofen von neuem angeblasen werden soll, der Bodenstein hineingebracht, und nach dem Ausblasen die Uiberbleibsel desselben nebst dem sich darauf festgesetzten Eisen herausgebrochen werden. Während dem Gange des Ofens ist diese Oefnung mit Bornsteinen einfach vermauert; der Stich ist in der Mitte desselben dicht auf dem Bodensteine angebracht, damit das Eisen beym Laufenlassen sämtlich ablaufen könne.

Der Bodenstein und der untere Theil des Schachts besteht, so wie die Gestell- und Schachtsteine der Hohöfen, aus einem feuerbeständigen Sandstein, welcher in der Nähe der Stadt Blankenburg bricht. (Ein Steinbruch, aus welchem fast alle am Harze befindli-

che Eisenhütten ihre Gestell- und Schachtsteine erhalten). Zwey hölzerne 11 Fuß lange, hinten 3 Fuß 5 Zoll und am Kopfe 1 Fuß breite Bälge geben diesem Blauofen den nöthigen Wind. Die Welle, wodurch sie mittelst gemeiner eiserner Däumlinge, oder Wellfüsse ausgepreßt werden, ist mit einem 6 Fuß hohen Stirnrade versehen, welches durch ein an der niedriger liegenden Welle des oberschlägigen Wasserrades befindliches Getriebe bewegt wird. Die Wellfüsse drücken unmittelbar auf die hinten an den Bälgen einige Zoll hervorstehenden Stelzen.

In diesem Blauofen werden, wie oben erwähnt ist, größtentheils spätige, zum Theil verwitterte Eisensteine, welche mit etwas mulmigten mehr thonartigen, und andern gemeinen Eisensteinen in geringer Quantität versetzt werden, verblasen, so daß die Beschickung sehr leichtflüssig seyn muß. Es werden ganz kleine Gichten aufgetragen, und wöchentlich 150 auch zuweilen 180 Centner geblasen.

Die Anlage dieser Blauofenhütte, nebst ihren Nebengebäuden, soll enorme Summen gekostet haben, indem sie sich an einer Stelle befindet, wo ehedem die Selke — die so klein

wie

wie sie bey trocknen Zeiten auch ist, bey Fluthzeiten sehr reissend werden soll — sich an einem Felsen brach, von da an ihren Lauf unter einem spitzigen Winkel rechts nahm, und in diesem Winkel durch ihren Strudel eine Untiefe bildete. Man hat den Fluß durch einen kostbaren Damm einige 100 Schritt vor dem Felsen aufgefangen, und ihn eine andere Tour unter einem stumpfern Winkel nehmen lassen, wo er in einiger Entfernung sein natürliches Bette wieder erreicht. Jene Untiefe hat man ausgefüllt und die Hütte darauf gebauet.

So viel, liebster Freund, für heute. Wir finden, daß wir schon bey weitem die Gränzen eines Briefes überschritten haben. Der folgende aber wird Sie noch mit wenigem von der Stahlhütte und den Frischfeuern zu Mägdesprung unterhalten ꝛc.

3.

R. H. den 1 Sept. 1799.

In der Stahlhütte, welche $\frac{1}{4}$ Stunde diesseits Mägdesprung in dem nämlichen Thale liegt, befinden sich zwey Feuer, wovon aber das eine

bey unserer Anwesenheit kalt stand. Die Stahlarbeit geht hier sehr rasch; man macht jeden Abend Schicht, fängt des Morgens mit Anbruch des Tages wieder an, und doch erhält man jede Woche 16 bis 18 Centner Stahl, dahingegen an andern Orten, z. B. zu Schmalkalden, wo man Nacht und Tag arbeitet, nicht mehr als 14 bis 18 Centner erzeugt werden.

Die Stahlesse an sich ist von einer gemeinen Frischesse im Wesentlichen nicht verschieden; der Heerd ist aber von der Hüttensohle an gerechnet $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch. Die Tiefe des Feuers von der Heerdplatte bis auf den Bodenstein ist 2 Fuß; die Weite von der Form bis zur Gichtseite 2 Fuß 6 Zoll; die Länge ist der Breite ungefähr gleich, weil sich aber an der Hinterseite keine feste Mauer befindet, sondern das Feuer daselbst mit losem Kohlengestübe begränzt ist, so ist die Länge relativ. Wenn ein neuer Bodenstein gelegt ist, so beträgt die Entfernung desselben von der Form 6 Zoll; weil aber der Bodenstein nach und nach hohl ausgeblasen wird, so vergrössert sich diese Dimension dadurch. Die Form liegt meistentheils horizontal und ragt 5 Zoll im Feuer hervor. Der Bodenstein ist ein Sandstein, welcher unweit

Bern-

Bernburg bricht, und den man weit besser findet, als den Blankenburger. Man braucht deren wöchentlich höchstens zwey. Ehedem aber, wie die Blankenburger im Gebrauch waren, mußte man sie öfterer auswechseln; besonders bestand der Fehler der letztern darin, daß sie sich zu sehr mit dem Stahle verbanden, so daß es jedesmal unsägliche Mühe kostete, den Schrey (oder den im Feuer erzeugten Stahlklumpen, ohngefähr das was man beym Frischfeuer eine Luppe nennt) davon los zu machen und aus dem Feuer zu kriegen. — Wahrscheinlich ist dieser Stein zu eisenhaltig. Die Form- und Gichtseite des Feuers sind mit gegossenen eisernen Platten ausgesetzt. Vorne befindet sich ebenfalls eine eiserne Platte, die mit einem viereckigen 6 Zoll weiten Loche versehen ist, wodurch die Schlacke abgelassen wird. Das Gebläse besteht aus zwey ganz kleinen Bälgen, welche man sehr geschwind gehen läßt; sie werden durch gewöhnliche mit Steinkästen beschwerte Wippen (Hebel der ersten Art, bey welchem die in einem Kasten angebrachten Steine als die Kraft, und der Balgdeckel als die Last zu betrachten ist) aufgezogen.

Das Rohstahleisen, was man hier auf Stahl verarbeitet, ist sämtlich im Blauofen gebla-

geblasen, und von der oben erwähnten Beschaffenheit. Das zu einem Schrey ohngefähr bestimmte Quantum wird in 3 Theile getheilt, und zu drey verschiedenen malen eingeschmolzen. Genau ist dieses Quantum nicht bestimmt, es wird auch nicht gewogen; sondern man nimmt die 3 Theile nach dem Augenmaase so groß als man es in Rücksicht der jedesmaligen Schmelzart für gut befindet. Das Prinzip, nach welchem man mit den Stahlschmieden abrechnet, ist $\frac{1}{3}$ Abgang an Roheisen, folglich wiegt der ausgeschiedene Stahl von einem Schrey ungefähr $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Centner. Das Schmelzen und Auswärmen des Stahls geschieht in einem und demselben Feuer.

Nachdem ein Schrey fertig geworden ist, füllt man das Feuer zum Theil mit Kohlen, thut etwa $\frac{1}{2}$ Centner etwas zerstücktes Rohstahleisen an der Gichtseite hinein, scharrt mehr Kohlen auf, und läßt das Gebläse vorerst langsam angehen, welches man aber nächstdem verstärkt. Unterdessen dieses geschieht, wird der runde, etwa 5 Zoll dicke und 2 Fuß breite Schrey von den übrigen Stahlschmieden untern Hammer gebracht, und mit dem Setzeisen in 7 bis 9 Stücke nach den Radien dieses

zirkel-

zirkelförmigen Stahlkuchens zerstückt, ein paar Stücke davon sogleich wieder ins Feuer gebracht, und die übrigen so lange, bis diese ausgeschmiedet sind, bey Seite gelegt. Nachdem erstere die gehörige Hitze erlangt haben, bringt man sie nach einander unterm Hammer, läßt diesen so lange gehen, als das Stahlstück die Schläge, ohne entzwey zu gehen, vertragen kann, bringt es darauf wieder ins Feuer, läßt es abermals schweißwarm werden, behandelt es unterm Hammer so wie vorhin, und fährt damit so lange fort, bis sich das Stück ordentlich schmieden läßt, wo man es alsdann halb zu einem vierkantigen $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Stabe ausreckt, das unausgereckte Ende aber noch ein paarmal wieder ins Feuer bringt, und den Stab nach und nach damit ergänzt. Eben so verfährt man mit den übrigen Stücken, indem man sie nach einander, so wie nämlich die ersten ausgeschmiedet sind, ins Feuer bringt.

Während dieser Arbeit schmelzt man das Rohstahleisen ein, indem man es mit einem kurzen Spatte, so wie es warm wird, nach und nach näher vor die Form bringt. Wenn die erste Portion geschmolzen und gaar geworden ist, sich mit dem Spatte einigermaaßen —

vor-

vorzüglich an den Seiten — hart finden läßt, so setzt man eine zweyte Quantität hinzu, und nachdem dieses den nämlichen Zustand erhalten hat, auch die dritte. Das Wärmen und Ausschmieden der Stücke des Stahlkuchens dauert gemeiniglich so lange, als das Schmelzen und Gaarmachen, also eben so lange wie die Verfertigung eines neuen Schreys. Die Ursache aber, warum es so lange dauert, warum die Stücke so oft gewärmt werden müssen, besteht in Folgendem:

Man wird bey jeder Schmelzstahlmanipulation bemerken, und es scheint dabey der Hauptumstand zu seyn, daß das Rohstahleisen im Feuer nicht ganz gaar gemacht wird, daß nämlich der Schrey nicht ganz die Natur eines dehnbaren Metalls erhält, sondern noch einigermaßen Roheisen bleibt. Denn 1) bricht man die eingeschmolzene Masse gar nicht auf, sondern sobald sie nur aus dem flüssigen in einen weichen, klümprigen Zustand übergegangen ist, und also nur einigen schwachen Zusammenhang erhalten hat, schürt man das Gebläse ab, nimmt die noch im Feuer vorhandenen Kohlen heraus, entblößt so die Oberfläche der Stahlmasse und läßt sie einige Minuten abkühlen,

len, damit sie nur noch etwas härter und fester werde; denn sonst würde sie sich nicht, ohne in Brocken zu zerfallen, aus dem Feuer untern Hammer bringen lassen. 2) Ist das Verhalten des Schreys unterm Hammer dem einer aus Versehen nur halb gaar gewordenen, im Frischfeuer erzeugten, Eisenluppe ähnlich. Er ist voller Ritzen und Sprünge, welche durchaus nicht zusammen schweißen wollen, und zerfällt, wenn er etwas zu warm unter den Hammer gebracht wird, durch die Schläge oft in mehrere Stücke. Auch die einzelnen Stücke verhalten sich vorerst eben so: sie lassen sich durchaus nicht schmieden, der Hammer darf sie nur einige wenige Mal treffen, und nur durch öfters wiederholtes Wärmen (nach welchem man sie jedesmal untern Hammer bringt, um die durchs Feuer ausgedehnte Masse wieder zu comprimiren) werden sie dehnbar, und die ritzigen Stellen schweißen zusammen.

Wir glauben also, daß, wenn man das eingeschmolzene Rohstahleisen, in dem Zustande worin man es — wenn die Absicht dahin geht, daraus Stahl zu produciren — aus dem Feuer heraus bricht und unterm Hammer bearbeitet, noch ein- und nach den Umständen mehreremale auf-

aufbräche, und einschmölze, man in diesem Stahlfeuer, statt Stahl, Eisen erhalten würde, was sich, sobald es aus dem Feuer käme, ohne weitere Umstände ausschmieden ließe.

Die Hauptsache beym Stahlprozesse besteht also, wie Sie sehen, darin, das Roheisen, was man im Stahlfeuer einschmelzt, in einen gewissen gleichförmig halbgeschmeidigen Zustand zu versetzen. Die darauf folgende oben erwähnte Behandlung folgt gewissermaßen von selbst; denn jeder Stahl- oder Hammerschmied weis, daß er ein Stück ungaares Eisen oder Stahl, was sich nach einer Hitze nicht schweißen und schmieden lassen will, sondern unterm Hammer — nach dem Ausdruck dieser Leute — unganz wird, noch ein- oder einigemal nach einander schweißwarm machen muß, um es in einen bessern Zustand zu bringen.

Hieraus scheint nun zu folgen, daß man aus jedem Roheisen, es möge schwarz oder weiß seyn, Stahl bereiten könne*); dies streiket

*) Vergl. hiebey: Achates, aus allem Eisen Stahl zu machen, und zwar auf eine noch niemals erhörte, leichte, geschwinde und wohlfeile Weise. Nürnb. 1760. 8. — ein Buch, welches längst vergessen worden.

tet aber wider alle Erfahrung, denn diese hat uns gelehrt, daß es mit dem grauen Roheisen, was kein Braunsteinmetall enthält, nicht glückt. Woher kömmt dies aber? Das graue Roheisen hat die Eigenschaft, daß es leichter frischt, d. h. leichter aus dem spröden in den geschmeidigen Zustand übergeht, es erhält daher schon beym ersten Einschmelzen einen zum Stahl zu hohen Grad der Gaare, oder Geschmeidigkeit; oder wenn es durch ein zweckmäßiges Verfahren auch wirklich gelingt, einen Klumpen davon zu erhalten, der roh genug, und in dieser Hinsicht mit einem gutartigen Stahlschrey von einerley Natur ist, so kann es bey dem Ausschweißen und Verschmieden desselben nicht verhütet werden, daß die Masse mehr eisen- als stahlartig wird.

Die Ursache davon, daß das weiße Roheisen nicht so leicht frischt und also zum Stahlwerden fähiger ist, als das graue, liegt in dem damit verbundenen Braunsteinmetall, und in der Verwandschaft desselben zur Lebensluft. Dieses aber gehörig auseinander zu setzen, behalten wir uns für ein andermal vor, indem wir uns ohnedem schon zu weit von unserm eigentlichen Gegenstande entfernt haben, wie

Sie, theuerſter Freund, auch aus der Länge dieſes Schreibens ſehen werden.

Der zu Mägdeſprung producirte Stahl wird nicht raffinirt; man ſchmiedet ihn, ſo wie zu Schmalkalden, aus dem erſten Feuer zu Kaufmannswaare aus. Man müßte dieſen Stahl, um ihn von dem raffinirten zu unterſcheiden, Rohſtahl nennen. Er iſt aber von dem Rohſtahl derjenigen Stahlfabriken, wo raffinirt wird, darin verſchieden, daß er beſſer ausgearbeitet iſt, ein paar Hitzen mehr erhalten hat, als man ihm geben würde, wenn er nachher raffinirt werden ſollte, und daß er dünner und feiner geſchmiedet iſt.

Ehedem hat man den dortigen Stahl raffinirt, er iſt aber dadurch zu weich geworden, und deswegen hat man es eingeſtellt.

Auch der jetzige unraffinirte Stahl iſt zu manchem Gebrauch zu weich, zu andern aber ganz paſſend. Hin und wieder iſt er mit Eiſenadern vermengt.

Beym Stahlfeuer verbraucht man $\frac{2}{3}$ tannen- und $\frac{1}{3}$ harte, (d. h. Büchen- Eichen- oder Birkenkohlen.) So wie man uns verſicherte, werden nur 2 dortige Maaß (deren jedes 15 Kubik-

Kubikfuß halten soll) Kohlen zu 1 Centner Stahl verbraucht, welches uns aber fast unmöglich zu seyn scheint.

Zwey der dortigen Stahlschmiede — sehr verständige Leute — sind vor etwa 10 Jahren aus dem Nassau-Siegenschen, woselbst der Stahl durchgehends raffinirt wird, hierher gezogen worden; sie waren also mit dieser Arbeit recht genau bekannt.

Der hiesige Eisenfrischprozeß, von welchem Sie in Ihrem letzten Briefe Nachricht verlangen, ist von dem am ganzen Harze gebräuchlichen, im Wesentlichen nicht verschieden; es wird hier überall die deutsche Warmfrischarbeit getrieben. Zu jeder Luppe werden hier $2\frac{1}{4}$ Centner Roheisen eingeschmolzen, und im Durchschnitt $1\frac{3}{4}$ Centner Stabeisen daraus erzeugt. Zu $\frac{2}{3}$ Roheisen vom Hohofen wird $\frac{1}{3}$ vom Blauofen genommen; beyde Sorten sind von vortreflicher Natur, und geben ein ganz unverbesserliches Stabeisen. Die Stäbe lassen sich, ohne sie vorher tief einzumeisseln, nicht zerbrechen. Auf dem Bruche haben sie zum Theil ein faseriges Ansehen. Bey jedem Frischfeuer werden wöchentlich 40 bis 45 Centner producirt. Die Schmelzart geht etwas

roh, und das Eisen muß verschiedenemale aufgebrochen werden, ehe es gaar wird. Die Hammerschmiede erhalten 6 ggr. preußisch Courant Schmiedelohn für jeden Centner Stabeisen, und die Kohlen, welche sie von einem gewissen Prinzip ersparen, werden ihnen nach Billigkeit bezahlt. Die Hammerwerke giengen sehr gut; die Hämmer selbst sind ungefähr nur $2\frac{1}{2}$ Centner schwer, und die Hammerwellen haben aufgekeilte vierarmige eiserne Kränze. Von den Büchsensäulen ist die eine von Eisen und die andere von Holz; die Hammerhelfe sind kurz und nur 6 Fuß lang.

Beym Blech- und Zainhammer fanden wir nichts besonderes, was Ihrer Aufmerksamkeit werth wäre, als daß sich bey ersterm das dortige Eisen sehr gut und leicht zu Blech verarbeiten läßt. Es wird blos bey Tage Blech geschmiedet, weswegen auch nur zwey Leute bey diesem Hammer angestellt sind. Der Blechhammer und der Blauofen liegen zusammen unter einem Dache.

Es ist für das Hüttenwerk zu Mägdesprung ein übler Umstand, daß es demselben an Hölzung mangelt, und daß man dort alle Kohlen aus dem Braunschweigischen kaufen,

und

und solche auf weite Distanzen her anfahren lassen muß. Es ist daher zu befürchten, daß dieses dem Bestande der Werke in die Länge nachtheilig werden könne, besonders wenn der Borkenkäfer noch weiter um sich greifen sollte, vor dessen Verwüstungen man leider! noch nicht ganz sicher ist.

Die Fortsetzung unserer Reise im nächsten Briefe.

4.

R. H. den 5 Sept. 1799.

Wir wurden von dem jetzigen Direkteur der Hüttenwerke zu Mägdesprung, Hrn. Bergassessor Schlüter, sehr freundschaftlich aufgenommen, und erhielten die Erlaubniß Alles zu besehen, weil er selbst nicht Zeit hatte, uns herum zu führen. Er hat auch noch die Direktion über die in der Nähe befindliche Silberhütte, und über die fürstl. Münze.

Die Wohnungen der fürstl. Hüttenbedienten sind alle massiv gebauet, dabey inwendig hell, geräumig und von einem gefälligen An-

sehen. Welcher auffallende Contrast mit den Wohnungen der meisten Hüttenoffizianten am Harze.

Die Frischhämmer liegen alle unter einander an der Selke bis auf 1½ Stunde von Ballenstädt, der Residenz des Fürsten von Anhalt-Bernburg. Weil uns die Gegend um diese Stadt so schön beschrieben wurde, und wir, indem wir den vierten Friedrichshammer besuchten, so nahe dabey waren: so entschlossen wir uns, unsern Weg über Ballenstädt zu nehmen, und wahrlich, es gereuete uns nicht. Besonders schön ist die Aussicht ins Land hinein, wenn man aus dem Holze, der Thiergarten genannt, heraus kömmt, und nun auf einmal Ballenstädt mit seinem schönen Schlosse vor sich liegen sieht. Ballenstädt hat sonst, ausser dem Schlosse, nichts Merkwürdiges, deshalb hielten wir uns nicht auf, sondern setzten unsern Weg weiter nach Gernrode fort, wobey wir die Harzgebirge zur Linken und das flache Land zur Rechten hatten. Dieser anhalt-bernburgische Flecken liegt etwa 1 Stunde von Ballenstädt, und wohl eben so weit von Quedlinburg, in einer sehr angenehmen Gegend.

Von

Von Gernrode giengs nach dem dicht dabey liegenden Stuffenberge, auf welchem ebenfalls eine fürstliche Anlage mit einem vortreflichen Wirthshause ist. Von der Gallerie dieses Hauses hat man eine der schönsten Aussichten ins Land. Unten am Fusse des Stuffenberges liegt das Städtchen Gernrode, gerade vorwärts ins Land eine Stunde weit, die Stadt Quedlinburg, zur Linken erhebt sich in einer Entfernung von etwa 3 Stunden das Blankenburger Schloß. Uiberhaupt verdient der Stuffenberg mit seinen Anlagen und Parks von jedem Reisenden gesehen zu werden. Es kommen daher auch oft Gesellschaften von Quedlinburg, Ballenstädt, und selbst von Blankenburg hierher, um sich hier zu belustigen. Wir stiegen noch denselben Abend hinunter, weil wir in dem preußischen Dorfe Suterode übernachten wollten, um zu rechter Zeit ins Nachtquartier zu kommen. Unterweges trafen wir noch eine Gypsmühle und eine Torffischerey an, welche der Fürst für seine Rechnung betreiben läßt. Der Torf wird nach holländischer Art aus den in diesem Thale vorhandenen Sümpfen gefischt, alsdann an der Luft getrocknet, geformt, und in pyramidalische Haufen zusammengebracht.

Uiber den Erfolg dieser Unternehmung läßt sich noch nichts bestimmen, weil sie erst neuerlich angefangen worden. Der Torf war sehr schwarz und fest, etwa wie unser schwarzer Torf vom Neustädter Moore bey Hannover.

Von hier führt der Weg durch die herrlichsten Laubhölzer auf Stöckelnberg, wo ein preußisches Pacht- und Justizamt ist, und so immer am Holze hinunter, bald auf Kornfeldern, bald auf Wiesen, und bald im Holze selbst, nach dem Hüttenwerke bey Thale. Dieses königl. preußische Hüttenwerk besteht aus einem Schwarz- und einem Weißblechhammer, nebst einem Frischfeuer, in welchem größtentheils das für diese Werke nöthige Blecheisen producirt wird; auch der nöthigen Anstalt zum Verzinnen der Bleche. Es liegt etwa eine halbe Stunde von dem Dorfe Thale, in einer sehr angenehmen Gegend an der Bode, da wo solche am breitesten ist. Hier ist die Gränze der Harzgebirge; sie sind durch die Bode gleichsam wie abgeschnitten, denn man sieht auf der andern Seite von Thale weit in das flache ebene Land hinein. Dieses macht auf das Auge des Beobachters, besonders wenn er solche Gegen-

den

den zum erstenmale sieht, einen sonderbaren Eindruck.

Wir haben noch kein Hüttenwerk gesehen, wo es uns besser gefallen hätte, wie zu Thale. Auch das freundliche, zuvorkommende Wesen der dortigen Bedienten, namentlich des Hrn. Inspektor Bennighaus und eines jungen Hrn. Preuß, der uns überall umher führte, und uns Alles mit größter Bereitwilligkeit zeigte, überraschte uns auf eine angenehme Weise. Hier weis man nichts von abgeschmackter Geheimnißkrämerey, man bemerkt nichts Aengstliches und Gezwungenes, sondern überall die größte Offenherzigkeit.

Also zuerst vom Frischfeuer. Hier werden die sämtlichen bey diesem Werke vorfallenden Blechabschnitzel, denen man bis dahin, ehe die Glühöfen eingeführt wurden, die Schurren*) des Blechfeuers zusetzte, verfrischt, und

*) Dies sind schlackenartige Massen, welche beym Wärmen des Blechs von dem Hammerschlage — den halb verkalkten Eisentheilen — nach und nach auf der Sohle des Blechfeuers entstehen. Wenn ein solcher Klumpen zu einer beträchtlichen Größe angewachsen ist, so daß er bey der Arbeit im Feuer lästig wird, so nimmt man ihn heraus. Diese Schur-

von den daraus entstehenden Luppen ein Blecheisen von besonderer Güte geschmiedet. Uibrigens

Schurren geben, wenn man sie allein, ohne Zusatz von Eisen wieder einschmelzt, über 60 Procent recht gutes Stabeisen. Die Hitze des Blechfeuers ist nicht so stark, daß sie eine vollkommne Verschlackung des Eisens bewirken könnte; der sich von dem Blech absondernde Hammerschlag sintert nur gewissermaßen zusammen. Die Schurren sind daher porös, bröcklich, grösig, und man kann die einzelnen kleinen Schelfern, so wie sie sich vom Bleche getrennt haben, noch unverändert darin erkennen. Dieses Produkt ist also von ganz anderer Natur als die Frischschlacken, welche mehr verglast sind, und außer dem Eisen noch viele fremde Stoffe, z. B. den unverbrennlichen Theil der Kohlen und andere erdige Theile, welche, um die Flüssigkeit der Schlacke zu gewinnen, im Frischfeuer zugesetzt werden, enthalten. Erstere enthalten hingegen weniger fremde Theile, und das Eisen ist in denselben weniger oxydirt, es ist mithin auch leichter, es durch die Berührung der Kohlen, und eine zur Schmelzung hinlängliche Intensität der Hitze, daraus zu reduciren. Am besten gelingt die Reduktion des in diesen Schurren enthaltenen Eisens im Löschfeuer. Die bey dem Blechfeuer zu Mandelholz (einem hannöv. Eisenhüttenwerke am Harze) vorfallenden Schurren machen wir größtentheils in diesem nämlichen Feuer (ein Blechfeuer ist eigentlich nichts anders als ein Löschfeuer), für sich allein, ohne Zusatz von Eisen, zu Gute, und erzeugen ein sehr brauchbares Stabeisen daraus. Auch setzen wir, wenn es die Schmelzart erlaubt,

gens werden noch die Reparaturen an den eisernen Werkzeugen, als an Hämmern, Hülsen, und dergl., so wie auch die Verfertigung der neuen Blechhämmer, deren bey dieser Blechfabrik nicht wenige erfordert werden, in diesem Feuer vorgenommen. Da aber das Feuer hiermit noch nicht beständig beschäftigt werden kann, weil oft nicht so viele Abschnitzel vorfallen, so wird es zwischendurch oft einige Zeit kalt gelegt und unter den dabey gehörigen Hammer Blech geschmiedet. Zu jeder Luppe werden in diesem Frischfeuer $\frac{5}{4}$ Centner Abschnitzel und ohngefähr $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Centner Schurren (diese werden von alten Vorräthen genommen; denn iezt und so lange als die Glühöfen im Gebrauch sind, gewinnt man keine Schurren; sie

laubt, oft bey der gemeinen Frischarbeit davon zu; dies ist aber nicht allezeit rathsam, sondern nur alsdann, wenn das Frischen äußerst roh geht; denn für gewöhnlich vermehren die Schurren die Schlacke zu sehr, und machen sie steif, so daß sie nicht aus dem Feuer abfließen will, und verderben also die Schmelzart. — Die Frischschlacken geben zwar auch Eisen, wenn man sie im Stückofen einschmelzt, oder in einer Art von Löschfeuer einzerrennt; dies ist aber nicht so gut als jenes, und man erhält auch bey weitem nicht so viel aus einer gleichen Quantität Schlacke.

sie werden auch nicht gewogen), eingeschmolzen, woraus man $\frac{5}{4}$ bis $\frac{6}{4}$ Centner Stabeisen erhält. Die Masse wird nicht, wie beym gewöhnlichen Frischprozesse, aufgebrochen, und also zwey- oder mehreremale eingeschmolzen, sondern das Eisen ist nach dem ersten Einschmelzen zum Verschmieden vollkommen tüchtig.

Diese Hütte muß ihre Bedürfnisse an Kohlen und Holze fast ganz aus fremden benachbarten Forsten, und zwar größtentheils aus den Braunschweigischen holen, weil Preußen nur einen kleinen Strich Waldung am Harze besitzt, dessen Ertrag die Eisenhütte zur Sorge consumirt. Diese Materialien kommen daher sehr theuer zu stehen. Wenn also auch Eisenstein zu haben wäre, so ist es doch wegen Mangel an Kohlen nicht möglich, einen Hohofen zu Thale anzulegen. Hätte man aber Roheisen, so würde es gewiß rathsamer seyn, den Blechabschnitten eine beträchtliche Quantität davon bey der Verfrischung zuzusetzen; beyde Substanzen würden alsdann vortheilhafter benutzt werden, als wenn jede für sich verfrischt wird. Denn was das Roheisen betrift, so schmelzt es im Frischfeuer in Vergleichung mit den Abschnit-

schnitten, mehr oder weniger roh, d. i. es läßt sich mehr und längere Zeit verarbeiten, ehe es die gehörige Consistenz erhält, oder eigentlich zu sagen, ehe es den gehörigen Grad der Unschmelzbarkeit erlangt, und also ein geschmeidiges Eisen wird. Man muß es, wenn es eingeschmolzen ist, von dem Boden des Frischfeuers wieder in die Höhe heben (aufbrechen), abermals vor den Wind bringen, und von neuem einschmelzen, und dieß muß oft mehrere Mahle wiederholt werden, welches Zeit und Kohlen erfordert. Hat man aber Blechabschnitte oder geschmiedetes, etwa altes, Eisen dabey, so daß man davon auf jede Luppe $\frac{1}{4}$ Centner oder mehr dem Roheisen zusetzen kann, so beschleunigt man dadurch das Gaarwerden der ganzen Masse sehr, besonders wenn das Roheisen von der Art ist, daß es schwer frischt, wie z. B. das ganz gaar geblasene dunkelgraue, oder das weiße strahlige von Braunstein haltigem Eisenstein geblasene Roheisen; das Stabeisen wird von einer gleichförmig guten Beschaffenheit, und weil die Masse alsdann nicht so lange im Feuer bleibt, und nicht so viel und so lange verarbeitet wird, so geht auch weniger Eisen als Verlust mit der Schlacke fort.

Werden

Werden die Blechabschnitzel für sich allein verschmolzen, so muß der Verlust an Eisen wohl stark seyn; denn weil diese den vollkommensten Grad der reinen Metallität bereits im Frischfeuer erlangt haben, so ist es natürlich, daß sie, wenn sie ferner und auf gleiche Art, wie vorhin, in demselben behandelt werden, in eine negative Vollkommenheit, d. h in einen gewissermaßen zerstörten Zustand, übergehen. Wir halten es daher fürs Beste, da wo es die Umstände erlauben, die Blechabschnitzel mit dem Roheisen beym Verfrischen zu versetzen. — Erstere theilen dem letztern ihren geschmeidigen Zustand unmittelbar mit, geben demselben gleich diejenige Consistenz, zu deren Erlangung bey einer rohen Schmelzart die meiste Zeit erfordert wird.

Bey dem hier zu Thale befindlichen Frischfeuer können, weil man nichts als die daselbst vorfallenden Abschnitzel und kein Roheisen verfrischt, nicht mehr als 800 Centner Stabeisen jährlich producirt werden. Dies ist aber höchstens nur der vierte Theil von dem was zur dortigen Blechfabrikation erfordert wird. Das fehlende erhält man größtentheils aus

Schle-

Schlesien, über Magdeburg, und etwas von dem 3 Meilen entfernten Sorger Hüttenwerke.

Von den zu Thale befindlichen drey Blechglühöfen, welche auf einerley Weise construirt sind, erhalten Sie hierbey eine Zeichnung. Sie sind erst seit zwey Jahren nach Anleitung des Herrn Bergraths Eiselen daselbst angelegt. Es ist eine Art englischer Reverberirösen. Fig. 1. ist das vertikale Profil durch CD. Fig. 2. das horizontale Profil durch AB, und Fig. 3. die Ansicht des Ofens von vorne, oder von K aus.*) a ist der Raum, wo die Stürze und das Blech gewärmt werden; es sind daselbst drey gegossene eiserne Balken b angebracht, damit das Blech hohl zu liegen komme, und von der Flamme sowohl unten als oben getroffen werden könne. e ist der Windofen, worin gefeuert wird; er ist viereckig, oben 9 und unten 18 Zoll ins Gevierte. c die Hölle (hier die Form genannt) oder die Oefnung zum Durchzuge der Flamme aus dem Windofen e in den Raum a. Sie ist von gegossenem Eisen

*) Gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren gleiche Theile.

sen aus vier Stücken, nämlich dem untern Theile, zwey Backen, und einem bogenförmigen Deckel zusammen gesetzt. Durch die vier Oefnungen d x zieht die Flamme in den 25 Fuß hohen Schornstein FE. Bey L ist ein eiserner Schieber in dem Schornsteine angebracht, an welchem auswendig ein Hebel befestigt ist, mittelst welchem man denselben verschließen und wieder öffnen, also die Heftigkeit der Flamme nach Belieben mäßigen kann. Die Roststäbe k sind von geschmiedetem Eisen und liegen in dem Balken y versenkt. Die Zwischenräume, welche diese Stäbe bilden, werden, wenn sie von Ruß oder dergleichen verstopft sind, dadurch wieder geöffnet, daß man sie an dem einen Ende mit einem Haken oder einer Zange hebt und rüttelt, weshalb das Gewölbe C da ist. Da sich der Rost bey Torf- oder Steinkohlenfeuerung oft so dicht und fest zusetzt, daß er durch das bloße Rütteln der Stäbe nicht Luft genug wieder durchläßt, so sind noch die beyden Luftkanäle l und o in den Windofen geführt, welche jedoch bey bloßer Holzfeurung wohl mehr nachtheilig als vortheilhaft seyn dürften; sie können indessen, wenn ihre Hülfe nicht nöthig ist, auswärts zugezwickt werden.

Bey

Bey g wird die Feuerung in den Ofen geworfen; die daselbst befindliche Oefnung ist mit einem eisernen Deckel versehen, der, wenn gefeuert werden soll, vermittelst des Stiels h zurückgezogen wird. Die Oefnung n wird verlohren zugemauert, und nur alsdann geöffnet, wenn der Schornstein gereiniget werden soll. Vor dem Glühheerde a liegt, etwas schräg, nach K zu abhängig, eine $2\frac{1}{2}$ Zoll dicke gegossene Platte r, welche in ihrer Mitte die Nuthe q hat; eine gleiche Nuthe haben die beyden Säulen p. s ein Trachteisen. Die Vorwand n s liegt mit q in einer vertikalen Ebene, und in den Falzen oder Nuthen der Säulen p geht eine oben mit einer Kette und einem Hebel der ersten Art versehene, gegossene eiserne Thüre, welche die Oeffnung h (Fig. 3) des Ofens genau verschließt, und nur alsdann, wenn Blech aus dem Ofen genommen oder hineingesetzt werden soll, aufgezogen wird. t Abzüge. In w ist der Ofen mit feuerbeständigen Thonziegeln, anderwärts aber blos mit rauhen Bruchsteinen, vermauert. Die Decke des Heerdes ist gewölbt. v ist das Gewölbe über dem Windofen, aus welchem sich der kleine Schornstein F erhebt, welcher blos dazu dient, den Dampf, welcher beym Aufziehen des auf dem Windofen befindlichen Deckels g

entsteht, abzuführen. Zur Beförderung eines stärkern Luftzugs ist der gewölbte Kanal G angelegt, welcher aber zu diesem Zweck wohl nicht viel nutzen kann, indem die Stärke des Zuges blos von dem Unterschiede abhängt, welcher zwischen der Höhe des Rostes und der der Schlotte oder des Schornsteins f E statt findet. In der Hintermauer des Ofens ist ein viereckiges Loch m, welches in den Fällen seine Dienste thut, wenn man lange Stäbe, welche etwa zu Balgdeuten oder dergleichen bestimmt sind, in dem Ofen wärmt, wo man alsdann das eine Ende eines solchen Stabes in dieses Loch steckt.

Ein solcher Ofen wird mit Holze gefeuert, welches man in 4 bis 6 Zoll starke und 16 Zoll lange Klüfte zerschneidet; auch setzt man zuweilen eine Schaufel voll Steinkohlen — deren hier aber nur wenig zu haben sind — zu. Vorhin hatte man auch von dem im vorigen Briefe erwähnten bey Suterode gewonnenen Torfe angekauft, und bey den Glühöfen statt Holz genutzt; weil er aber etwas zu bröcklich gewesen und daher beym Verfahren und Auf- und Abladen zum Theil auseinander gefallen ist, so hat man den Gebrauch desselben nicht fortgesetzt.

Uibrigens bringen diese Glühöfen ausserordentlich großen Vortheil sowohl in Ansehung der Ersparung an Brennmaterial (welche sehr beträchtlich ist), als auch in Rücksicht der Zeit, indem man in gleichen Zeiträumen wenigstens halbmal so viel mehr Blech schmiedet als vorhin, da das Wärmen vor dem Gebläse und mit Kohlen geschah. Nur wird bey dem Gebrauch dieses Glühofens ein Blechschmied mehr erfordert.

Von dem vorzüglichen Nutzen derselben können Sie sich, wertheſter Freund, schon dadurch überzeugen, daß, da man bey dem Gebrauch des erstern, der vor zwey Jahren gebaut wurde, den Vortheil bald eingesehen hat, seit dieser kurzen Zeit noch drey, nämlich zwey zu Thale und einer zur Sorge angelegt worden sind, und man auf letzterer Hütte nächstens zum vierten schreiten wird. Es wäre also zu wünschen, daß der Gebrauch solcher Glühöfen, auch an andern Orten, bald allgemeiner würde, vorzüglich wegen der Ersparung an Brennmaterial, die fast allenthalben willkommen seyn muß.

Die Ambösse, deren bey den dortigen drey Hämmern jährlich mehrere erfordert werden,

besonders, wenn sie nicht von der gehörigen Güte sind, erhält man von den benachbarten Hütten, und zwar die meisten von der Rothen Hütte. Wenn die Bahnen derselben durch den Gebrauch hohl geworden sind, oder vielmehr in der Mitte, da wo sie der Hammer trift, eine Vertiefung erhalten haben, so werden sie auf einem mittest Stirnrad und Getriebe durch ein Wasserrad umgedrehten Schleifsteine wieder konvex geschliffen. Ein recht guter gegossener Amboß ist ein seltenes Ding; denn die meisten sind entweder zu weich, wo sie alsdann in sehr kurzer Zeit die erwähnte Vertiefung erhalten, und also immer daran geschliffen werden muß, oder sie sind zu hart und zu spröde, und springen alsdenn unterm Hammer entzwey. Wenn sie von zu gaarem Roheisen gegossen werden, so erhalten sie die erste, und von zu grellem die zweyte schlechte Eigenschaft. Es muß daher halbirt, etwas ins gaare stehend seyn. Dieser Punkt ist aber beym Hohofen nicht leicht so genau zu treffen, als es die Güte der Ambösse verlangt; auch geben nicht alle Eisensteine ein Eisen, was hierzu paßt. So können z. B. die Blechschmiede zu Suhl in der Grafschaft Henneberg keine Ambösse von den benachbarten Eisenhütten — deren es daselbst mehrere giebt — gebrau-

gebrauchen*), sondern müssen sie weit herholen, und erhalten sie größtentheils vom Harze.

Das Verzinnen des Blechs geschieht zu Thale nach der gewöhnlichen und an mehrern andern Orten üblichen Methode. — Die Beize wird von Rockenschrot gemacht. Die Fässer, worin sie sich befindet, stehen in einem Kellergewölbe, welches beständig warm gehalten wird. Nachdem das Blech in derselben gehörig gebeizt ist, wird es durch Frauenspersonen gescheuert, hernach in die Zinnpfanne getaucht, auf ein neben derselben auf dem Heerde befindliches Geröste aufrecht gestellt, damit das überflüssige Zinn auf der nach der Pfanne zu abhängigen eisernen Platte wieder hineinlaufen könne, — sortirt, nämlich die Tafeln, welche noch unverzinnte Stellen haben, ausgeworfen, um sie zum zweytenmale einzutauchen, — mit Heede und Sägespähnen wieder gescheuert, und alsdann in Fässer gepackt. Das Zinn ist englisches; es wird mit etwas Spiesglasmetall versetzt, um es flüssiger zu

 machen,

*) Es ist auch, wegen der besondern unvermeidlichen spröden Beschaffenheit des dortigen Roheisens, gar nicht möglich, auf jenen Hütten haltbare Ambösse zu machen.

machen, damit es sich nicht zu dick an die Blechtafeln anhänge. In der Zinnpfanne thut man Talg hinzu, wodurch das Zinn eine Decke erhält, die es vor der Verkalkung und Verflüchtigung schützt.

5.

R. H. den 10 Sept. 1799.

Lange genug, liebster Freund, haben wir Sie in unsern vorigen Schreiben von Eisenhüttenwerken unterhalten. Sie werden begierig nach der Forrsetzung unserer Reise fragen, und Sie haben Recht dazu. Also wollen wir das Uibrige aus unserm Tagebuche nur kurz mittheilen.

Von Thale aus nahmen wir außer unserm Bothen, den wir von der Rothen Hütte mitgenommen hatten, noch einen, der des Weges kundig war, mit, um die berühmte Roßtrappe zu ersteigen. Diese ist eine gute Stunde von der Hütte entfernt, und der Weg dahin windet sich an dem hohen und steilen Schiefergebirge herum. Nach einem ziemlich beschwerlichen Marsche

sche gelangten wir denn endlich an den Ort, wo man den angeblich eingedrückten Huf des Pferdes sieht. Hier standen wir nun, auf einem der höchsten Punkte des Harzgebirges, gewiß aber auf dem allerschaudervollsten. Ein Grausen überfällt einen, wenn man so von der Klippe, welche die eigentliche Roßtrappe heißt, in den Strudel hinunter sieht, den hier die schäumende Bode zwischen diesen ungeheuren Granit- und Schieferfelsen bildet. Eine Aussicht ins Land hat man von der Roßtrappe nicht, sondern alles ist rings umher mit schauerlichen Klippen, Felsenwänden, Granitblöcken und Wäldern umgeben. Es herrscht hier oben eine feyerliche Stille, die durch das Getöse der Bode nur schwach unterbrochen wird. Man glaubt sich gleichsam zum Herrn der Schöpfung erhoben, wenn man den Blick in die Gegend umher wirft, aber man wird auch gleich wieder von dem lebhaften Gefühl menschlicher Ohnmacht und Schwäche durchdrungen, wenn man schwindelnd in die ungeheure Tiefe hinab sieht. Ein unvorsichtiger Schritt, und man findet die Spur des forschenden Beobachters nicht mehr! Recht lebhaft fiel uns hierbey das Thal von Vaucluse ein, wo einst der Schauplatz von Abälards und Heloisens Liebe war,

nur, daß jenes unter einem mildern Himmelsstriche liegt, und weit mehr zur Kultur geschickt ist, als diese unfruchtbaren Klippen, wo keine Kultur möglich ist. Hier, zwischen diesen ungeheuren Granitmassen, ist man gleichsam von der übrigen Welt abgeschnitten; doch athmet man eine freye, reinere Luft, und fühlt sich so ganz erleichtert. Man vergißt, durch das große Schauspiel der Natur bezaubert, die Beschwerden des Weges; wenigstens wurden wir dadurch aufs lebhafteste überrascht, und die Erinnerung an die majestätische Felsengruppe der Roßtrappe wird nie in unsrer Seele verlöschen.

Als eine Merkwürdigkeit dieser Granitklippe müssen wir noch anführen, daß das Loch, welches den Huf des Pferdes vorstellen soll, beständig mit Wasser angefüllt seyn, und niemals austrocknen soll. Vielleicht hat irgend eine Quelle ihren Abfluß dahin.

Wir warfen einen Stein von ziemlicher Schwere in die Bode hinunter, hörten aber nicht, daß er niederfiel. Gegen der Roßtrappe über ist der sogenannte Tanzplatz, eine eben so hohe und steile Klippe. Die von diesen beyden Stellen erzählten Mährchen wollen wir

hier

hier nicht nachschreiben, da solche Ihnen gewiß schon aus andern Schriften bekannt seyn werden. Die Klippen, zwischen denen die Bode sich hindrängt, stehen ganz senkrecht und bilden die fürchterlichsten Precipicen. Und dennoch wird hier auf der Bode Holz geflößt, welches man auf dem Thalischen Hüttenwerke verkohlt. Dieses Floßholz stauet sich hier natürlicherweise in der Bode an den vielen Felsenspitzen und den im Flusse selbst liegenden Granitgeschieben, und muß folglich von Menschen fortgestoßen und flott gemacht werden. Dieses Holzflößen ist eine von den gefährlichsten Arbeiten, die sich denken lassen. Ein solcher Mann wird an den Klippen mit einem Seil unter beyden Armen hinunter gelassen, weil man sonst auf keine Weise hinzukommen kann, und er erhält täglich 1 Rthlr. an Lohn.

Sie können leicht denken, daß die Bode hier in diesen fürchterlichen Abgründen sehr reissend seyn muß. Unser Bothe erzählte uns, daß das Wasser vor mehrern Jahren bey einer Uiberschwemmung von der Ludwigshütte, welche eine Viertelstunde unter Altenbraak und folglich über zwey Stunden von der Roßtrappe entfernt ist, eine Hammerwelle nebst dem Rade

mit fortgeführt, und in diesen Strudel geworfen haben soll, wo man noch ietzt bey niedrigem Wasser die Zapfen der Welle und Stücken vom Rade sehen will.

Nachdem wir die Merkwürdigkeiten der Roßtrappe lange genug angestaunt hatten, fiel es uns ein, daß es Zeit sey, unsern Stab weiter fortzusetzen. Wir giengen daher einen Theil des Weges, welchen wir durchs Gebirge gekommen waren, wieder zurück, um auf den Weg nach Altenbraak zu kommen, welcher weiter nichts besonders hat, als daß er beständig im Holze fortgeht, übrigens aber ziemlich gut unterhalten wird.

Weil Ihnen die an der vereinigten Bode liegenden Blankenburgischen Eisenhütten, welche sämtlich unter der Inspektion des Herrn Oberfaktors Balke zu Rübeland stehen, theils örtlich, theils aus gedruckten Nachrichten und mündlichen Erzählungen bekannt sind, überdem die dortige Eisenmanipulation vor der Unsrigen nichts Auszeichnendes hat; so glauben wir Ihre Geduld zu ermüden, wenn wir Ihnen davon etwas Umständlichers sagen würden, und lassen es daher bey folgenden allgemeinen und sich auf unsere Reise beziehenden Bemer-

merkungen bewenden. — Altenbraak und die Ludwigshütte liegen in einem und demselben Thale an der Bode. Letztere ist eine der zweckmäßigst angelegten Hütten, die wir gesehen haben.*) Die ganze Anlage hat mit der Blech-

*) Bey Anlegung solcher Werke ist es schlechterdings eine Hauptregel, daß man in den Hütten das Licht auf eine gleichförmige Weise vertheile, so daß man jede Stelle derselben, wo gearbeitet werden soll, gehörig damit versorge. Diese Regel findet man hier, und besonders auf dem Hüttenwerke zu Thale auf eine musterhafte Weise befolgt. Auch in den meisten Hütten zu Mägdesprung ist dieses der Fall. Den Mangel des gehörigen Lichts trift man gemeiniglich bey solchen Werken an, welche noch aus den vorigen Zeiten herstammen, wo die Baukunst noch mit vielen Vorurtheilen zu kämpfen hatte, und wo oft Hüttenwerke von Leuten angelegt wurden, die entweder nichts davon verstanden, oder bloß durch ihren Eigensinn sich leiten ließen, und vernünftigen Vorstellungen kein Gehör gaben. Leider! hat man noch iezt davon hier und da redende Beyspiele. Es ist doch in der That unbegreiflich, wie man sich hat entschließen können, Hütten, z. B. an einen Berg, gleichsam wie Schwalbennester anzuflicken, und wie man sich damit hat begnügen können, ein ungeheuer dickes und dabey so unverhältnismäßig niedriges Mauerwerk aufzuführen, daß die Löcher, wodurch das Tageslicht hereinfallen soll, gleichsam wie die Löcher in einem Guckkasten aussehen. Dergleichen finstere und dunkle Hütten, die wie unterirdische Höhlen

Blechhütte zu Thale viel Aehnliches. Besonders fanden wir, daß die hiesigen Stabschmiede ihr Stabeisen sehr fein und kunstmäßig, und bey weitem nicht so plump ausschmieden, wie auf einigen andern Hütten der Fall ist. — Eine Meile von hier liegt das sogenannte Neuwerk, wo wir von dem Herrn Hüttenschreiber Gärtner, dem Vater, aufs freundschaftlichste empfangen wurden. Er ist bekanntlich ein sehr geschickter Eisenhüttenmann, wovon das von ihm in Verbindung mit Hrn. Tölle herausgegebene Eisenhüttenmagazin, nebst den Anhängen, zeugt. Schade, daß dieses nützliche Werk nur so bald ins Stocken gerathen ist. Bey Hrn. G. sahen wir auch einige von ihm selbst gearbeitete niedliche und vollständige Modelle vom Hohofen und Frischfeuer, nebst dem dazu gehö-

Höhlen aussehen, und worin eine ewige Nacht herrscht, sind wahrlich für die Herrschaft von größtem Nachtheil, weil sie leicht zu allerhand Unterschleifen der Arbeiter Anlaß geben. Man wende uns hier ja nicht ein, daß man sich bey der Anlage nach der Wassermenge habe richten müssen, und daß oft widrige Umstände die Sache bestimmen. Nein! der Augenschein lehrt das Gegentheil. Doch genug hiervon. Wir sind überzeugt, daß man bey der ersten Anlage entschiedenen Vortheil und Nachtheil um einen Preis haben kann, und warum sollte man erstern nicht vorziehen?

gehörenden umgehenden Zeuge: alles sehr genau nach einem verjüngten Maasstabe.

Alles auf diesen Hüttenwerken producirte Eisen wird von den Hütten nach Blankenburg in die Faktorey geliefert, welche den ganzen Debit davon allein führt. Auf den Hütten findet also kein Handel, wie bey uns, statt.

Der Weg von Neuwerk nach **Rübeland** läuft in einem angenehmen Thale zwischen schroffen Marmorfelsen, bey der bekannten im Kreuzthale liegenden **Marmormühle**, fort. Auch hierbey brauchen wir uns wohl nicht aufzuhalten, weil Sie selbst da gewesen sind, und wir Sie ohnedem auf die oben angeführte Schrift des Hrn. **Schröders** S. 70-75 verweisen können. — Die Baumanns- und Bielshöhle zu befahren, lag iezt außer unserm Plane, und wir kehrten daher über Elbingerode nach der Rothen Hütte zurück.

II.

Beschreibung des Silberbergwerks zu Sala in Schweden.

(Von Herrn d'Andrada.)

I Abschnitt.

Geognostische Beschaffenheit des Landes und Gebirges, ingleichen Lage der Grube.

In der Schwedischen Provinz Westermannland, ohngefähr eine Viertelmeile nordöstlich von der Stadt Sala, liegt die Sala Silbergrube, auf einem sanftansteigenden, oben abgeplatteten, etwa 12 Klafter hohen Hügel, Salberget (Schw.) genannt. Auf beyden Seiten ist letzterer von einer breiten Ebene umgeben, durch welche sich ein kleiner Bach sanft dahin schlängelt.

Vielleicht leiste ich dem Geognosten und mineralogischen Geographen einen nicht unangenehmen Dienst, wenn ich hier in möglichster Kürze

Kürze einen allgemeinen Uiberblick von der geognostischen Beschaffenheit der ganzen Provinz liefre, ehe ich zur speciellern Beschreibung der Silbergrube bey Sala selbst übergehe.

Westermannland gränzt östlich an Upland, südlich an Südermannland, westlich an Nerike, und nordwestlich an Dalecarlien (Dalarne). Die Gränzen von Upland, Südermannland, und einem Theile von Nerike sind beynahe ganz eben, haben aber hier und da verschiedene kleine Anhöhen. Hingegen auf der Seite, welche an Dalecarlien und einen Theil von Nerike gränzt, ist diese Provinz bergicht, und von verschiedenen Gebirgsjöchern, die von den Severükken herabkommen, und sich alsdenn theils in der Ebene, theils in dem Hauptthale des Dahlelff (Dahlflusses) verlaufen, durchschnitten. Blos an den südlichen Ufern dieses Flusses findet man aufgeschwemmtes Gebirge; der ganze übrige bergichte Theil dieser Provinz aber besteht meistens aus Granit, welcher das Grundgebirge ausmacht, jedoch auch öfters aus granitartigem Gneise, und vorzüglich mit aus Glimmerschiefer.[1] *) Letzterer bildet mehrere kleine

*) Diese Nummern beziehen sich auf die am Ende von dem Hrn. Verfasser noch beygefügten Anmerkungen.

kleine Kuppen und ganze Strecken von kleinen Hügeln. An verschiedenen Stellen findet man noch in unterbrochener und isolirter Lagerung eine Menge beträchtliche Niederlagen von uranfänglichem Kalkstein.[2]) Dieser bergichte Theil Schwedens ist an Metallen eine der reichsten Gegenden, die ich kenne, vorzüglich an Eisen, welches eine ewige Dauer zu versprechen scheint. Außer diesem kömmt auch noch Kupfer im Gneiße, Glimmerschiefer, und Kalksteine vor, und zwar jedes dieser Metalle entweder für sich in eigenen oder in abwechselnden Lagern, oder in einem und demselben Lager mit einander gemengt.

Der ebenere Theil dieser Provinz ist zwar größtentheils von der nämlichen geognostischen Beschaffenheit als der vorgenannte bergichte, zeichnet sich jedoch durch eine sich weit erstreckende Sienit-Formation von demselben aus, die sich schon bey Söderbro in Upland anfängt, und bis Sala ununterbrochen fortgehet, wo sie sich unter Urgebirgskalkstein verbirgt. Der Sienit ist in dieser Tour sehr oft an Farbe, Korn und Gemengtheilen verschieden: denn an einigen Stellen ist der Feldspath grau und an andern fleischroth; bald ist dieser bald die Hornblende der vorwaltende Gemengtheil. In ersterem

sterem Falle ist die Hornblende zuweilen in so geringer Menge vorhanden, und die Theile des Feldspaths sind so innig und fest mit einander verbunden, daß man beym ersten Anblicke rothen Porphir vor sich zu haben glaubet.

In geognostischer Hinsicht ist es merkwürdig, daß man in dieser Sienitstrecke den Sienit bald mit dem Granite abwechseln, bald in denselben übergehen sieht, indem die Hornblende verschwindet, und der Glimmer an ihre Stelle tritt, welches vorzüglich bey Häkambo deutlich zu sehen ist. Zuweilen ist diese Gebirgsart von einer Menge Klüfte und schmaler Gänge, die aus gemeiner Hornblende bestehen, durchschnitten, auch findet man zuweilen große Nieren und unbedeutende Lager eines feinkörnigen schwärzlichen Sienits darin, der schon eine Art von Urgrünstein bildet. 3)

Auch trift man mit dem Granite und Sienite in den ebeneren Gegenden Westermannlands, jedoch nicht so häufig, wie in den gebirgichteren, Gneis und Glimmerschiefer an, welche hin und wieder kleine platte Kuppen bilden, in unterbrochener Lagerung, darüber aber kleine Lager und Strecken von Hellestinta (Hornstein).

Uranfänglichen Thonschiefer, welcher eigentlich in Schweden nicht häufig vorkömmt, findet man in den Kirchspielen Grythytte und Hellefors in einer ansehnlichen Strecke.

Noch ist es bemerkenswerth, daß die Hauptgranitformation nicht allein ganz Westermannland, sondern auch den größten Theil von Upland einnimmt, und zwar in einer Ebene, die nur hier und da wenige Anhöhen und ein so tiefes Niveau hat, wie ich es in keinem andern Lande angetroffen habe, denn beynahe ist es dem des Baltischen Meeres gleich.

In der ganzen Provinz Westermannland habe ich weder Uibergangs- noch Flötzgebirge angetroffen, und nur allein in der Gegend des Mälarsees fand ich aufgeschwemmtes Gebirge. Dieses bestehet theils aus Geschieben von Feldspath, Granit, Sienit, Porphir, Quarz, Serpentin ꝛc., welche vorzüglich in der umliegenden Gegend von Barkarö deutlich zu bemerken sind, theils aber auch aus Grus und Sand. In letzterer Eigenschaft bildet es schon einige sich weit erstreckende, zusammenhängende Reihen von Hügeln, wie bey Köping und Hedkyrka. Bey letzterem Orte theilt sich diese Reihe in zwey Arme, wovon sich einer bis an den Wettersee hinziehet.

Diese

Diese so interessante Provinz allein könnte die Aufmerksamkeit mehrerer Mineralogen beschäftigen, und doch würden auch noch die künftigen Beobachter eine reiche Erndte mineralogischer Seltenheiten finden; ich bedaure es daher, daß die engen Gränzen, welche der Zweck der gegenwärtigen Abhandlung mir vorschreibt, mir nicht erlauben, mich weitläuftiger darüber zu erklären, wie ich dieß in Zukunft in einer besondern geognostischen Beschreibung meiner gemachten Reisen zu thun hoffe.

Indessen glaube ich, daß schon das Gesagte hinreichend seyn wird, der Aufmerksamkeit unserer heutigen Geognosten Stoff zu lehrreichen Betrachtungen und Folgerungen zu geben. Es wäre allerdings zum Besten der Geognosie zu wünschen, daß ein Rinman, Hermelin, Kronstedt, und mehrere andere verdienstvolle schwedische Mineralogen ihre Beobachtungen mit der Genauigkeit, die der Wernerischen Schule eigen ist, gemacht hätten, oder hätten machen können; indessen ist aber doch von den künftigen thätigen Bemühungen eines Gejer, Hjelm, Gahn, Swab, und Haisinger zu hoffen, daß sie dieses Muster zu erreichen sich bestreben werden. Es sey mir hierbey erlaubt, diesen würdigen Männern für ihren freundschaftlichen,

lehrreichen und gastfreyen Umgang hiermit öffentlich meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Nach dieser kurzen Ausschweifung will ich nun zur nähern Beschreibung von Salberget übergehen.

Die Hauptgebirgsart von Salberget ist eine isolirte Masse von uranfänglichem Kalksteine, der sehr wahrscheinlich auf Sienit aufgelagert ist, denn an dem Ausgehenden ragt von allen Seiten Sienit hervor. Dieser Kalkstein ist meist von weißer und grauer Farbe, und dieß von verschiedenen Nüancen; in seinem Korne wechselt er vom feinsten bis zum größten ab. Der groß- und grobkörnige bestehet immer aus einer Zusammenhäufung von einer Menge mit- und durcheinander verwachsener Kalkspathkristalle, und wird dann von den Schweden Saltslag genannt, und hat viel Aehnlichkeit mit dem Marmo salino greco der italienischen Künstler. Weil das schuppig körnige Gefüge desselben sehr auszeichnend ist, so halten die schwedischen Bergleute diese Schuppen fälschlich für Glimmer, oder doch mit Glimmer gemengt. Der feinkörnige Kalkstein ist immer mit talk- und speckſteinartigen Theilen gemengt, manchmal aber auch schon gemischt, und konstituiret

auf

auf diese Art zuweilen schon einen dichten Bitterspath (Bitterkalkstein) jedoch trift man auch kleine Blättchen von Talk und Tremolit, und mit unter kleine graue Quarzkörner eingesprengt darin an.

Wenn die einzelnen Lager dieses Gebirges aus feinkörnigem gemengtem Kalksteine bestehen, so nennt man sie Aedelklüfte (edle Lager) und diese sind es, worin vorzüglich die Erze brechen, wo sie dann Malmfallen (Erzfälle) heißen; bestehen sie aber aus groß- und grobkörnigem reinem Kalksteine, so sind sie nicht erzführend, und heissen Nädelklüfte (unedle Lager.)

Auf den Malmfallen brechen I) folgende Erze: 1) Arsenikkies, derb und kristallisirt, 2) Bleyglanz, 3) Bleyschweif, 4) braune Blende, 5) selten Magneteisenstein in Körnern, 6) in obern Teufen Malachit auf Kalkstein angeflogen, 7) wenig angeflogenes Silber, 8) Schwefelkies, 9) derbes Grau-Spiesglaserz von körnichem Bruche und einem sehr reichen Silbergehalte, 10) Gediegen-Spiesglaserz sehr selten, 11) Stripmalme (Striemicher antimonialischer Bleyglanz) und endlich soll als eine Seltenheit in obern Teufen Queckſilberamalgam vorgekommen seyn.

II) An Gesteinarten finden sich folgende: 1) Asbest, 2) röthlich, bräunlich, und grünlichgelber Braunspath, 3) eine Art krummschaliger Bitterspath, 4) Bergfleisch, 5) Bergleder, 6) Bergkork, 7) Glimmer, 8) unedle Granaten, 9) kristallisirte Hornblende, 10) Kalkspath, 11) Petalit, 12) Quarz, 13) Salit, 14) Selenitkristalle, 15) grünlichgelber Speckstein, und 16) Talk, und zwar diese alle nierenweise und eingesprengt, so daß die eine Gesteinart bald mehr bald weniger, als die andere, vorhanden ist.

Die Nädelklüfte bestehen durchgängig aus groß- und grobkörnigem, etwas talkigem Kalksteine von einem ausgezeichnet schuppig kristallinischem Gefüge.

Alle Kalksteinlager streichen ostwärts, etwas nach Norden sich wendend, und schießen mit 25° bis 30° Verflächung gegen Nordwest ein. Sie wechseln mit einer Menge 4) Skölar ab, welche nichts anders als fremdartige schmale Lager, oder Ablösungsklüfte von verschiedener Mächtigkeit sind. Sie machen häufig Sattel und Rücken, und verändern folglich auch eben so häufig ihr Fallen, so daß sie manchmal schon schwebend sind, manchmal aber auch wieder

der

der saigern Richtung sich nähern. Zuweilen keilen die Adelklüfte sich ganz aus, und die Adelklüfte legen sich zusammen, schleppen sich mit einander und mit den Skölarn. Das Ganze ist häufig mit schmalen Klüften und Trümmern durchschnitten, welche immer von einem unregelmäßigen Streichen sind, und nie in eine beträchtliche Länge fortsetzen; dem ungeachtet aber äussern sie verschiedene verändernde Einwirkungen auf die Adelklüfte, ohngefähr wie es zu Zinnwald in Sachsen mit den sogenannten Zinnflötzen der Fall ist. Die Malmfallen kommen meistens in der Nachbarschaft und zwischen den Skölarn vor, und man will hierbey beobachtet haben, daß sie dann und vorzüglich in obern Teufen das meiste Erz führen. Man trift jedoch auch Skölar ohne Malmfallen an.

Die Skölar selbst aber sind von verschiedener Beschaffenheit. Die vorzüglichsten bestehen 1) aus grünlichweißem Petalit mit blasgrauen Quarzkörnern innig verbunden und durchwebet. 2) Aus derbem und kristallisirtem Salit mit Kalkspath, etwas asbestartigem Strahlsteine (Sädslag) mit eingesprengtem Schwefelkiese, Bleyglanznieren, und selbst

chemisch aufgelöstem Bleyglanze, welcher den Salit und Strahlstein durchdrungen und bleygrau gefärbt hat. 3) Aus schiefrigem Talke (Talkschiefer, einer Art des schwedischen Topfsteins,) welcher mehr und weniger rein und mit Körnern von grünlichgelbem Speckstein (Serpentin der Schw.), gemeinem Strahlsteine, einer ganz neuen Art von dick- und krummschaligem Bitterspathe *), Amiant, gemeinem und erdigem Asbeste, gemengt ist. 4) Selten aus Helleflinta, von weißer und grauer Farbe, manchmal rein, manchmal aber auch mit Speckstein und asbestartigem Tremolit gemengt.

Bleyglanz, Schwefelkies, Arsenikkies, braune Blende, und Selenitkristallen brechen nur selten auf den Skölarn.

Noch eine merkwürdige Erscheinung ist es, daß man auf dieser Grube zwischen zwey Skölarn einen 9 Zoll und drüber mächtigen Gang bemerkt, welcher beynahe wie die Kalksteinlager streicht, dieselben aber durchschneidet, da er ein nur wenig geneigtes fast senkrechtes Fallen hat. Er hat auch wahre Salbänder, und in einem

*) Er ist härter und schwerer als der bekannte gemeine Bitterspath.

einem derselben läuft eine schmale Kluft aus Kalk und Talk gemengt, welche sich zuweilen im Mittel der Gänge herüberziehet. Die schwedischen Bergleute nennen die Gangmasse wegen ihres Gebrauchs Probierstein. Es ist ein sehr dichter ungemengter Basalt, dem bey Stolpen sehr ähnlich.[5] Schlüßlich ist noch zu bemerken, daß die Sahlaformation viel Analogie mit der bey Siggeboda hat, deren Silber- und Bleygruben gegenwärtig ganz verlassen liegen.

Anmerkungen.

1) Der Gneis ist in dieser Provinz, so wie überhaupt in Schweden, nicht so häufig wie der Glimmerschiefer: man findet ihn jedoch hier an einigen Orten, z. B. auf der Jakobsgrube, im Distrikte Myrbach (Malmfeld), zu Gamlagrufvefeldt, im Kirchspiele von Nyakopparberg u. s. w. Der Glimmerschiefer ist hingegen sehr gemein, aber immer interessant, wegen der Mannichfaltigkeit von Fossilien, mit denen er gemengt ist, und wegen der Lager und Gänge von andern Gesteinarten, die mit ihm abwechseln oder ihn durchsetzen; man kann dies fast bey jedem Schritte beobachten, den

man in dieser Provinz thut. In dem Kirchspiele von Norberg, im Distrikte Risberg, fand ich eine sehr merkwürdige Gebirgsart, die aus innig mit einander verbundenem Glimmerschiefer und derbem dichtem Fluß und Flußspathe (Spat fluor en masse et dense,), oft mit Nieren und Massen von trocknem Quarze, bestand. Diese sonderbare Gebirgsart bildet sehr beträchtliche und weit erstreckte Lager.

Der Glimmerschiefer bildet in dieser, so wie in andern Provinzen Schwedens, zwey sehr ausgezeichnet verschiedene Arten, 1) gewöhnlichen Glimmerschiefer, und 2) Glimmerschiefer, den ich seines groß- und feinkörnigen Gefüges wegen **körnigen** nennen werde, von stets schwärzlicher Farbe, und von dick- und wenig schiefriger Textur. Diese Gebirgsart ist sehr gemein; die Schweden nennen sie **Hornberg**. Man kann sie z. B. zu **Främshytte** beobachten, wo sie unmittelbar auf rothem Granit liegt, und zum Theil mit graulichem Urkalksteine bedeckt ist. Zu **Klakamalmfeldt**, im Kirchspiele **Nohra**, wechselt dieser Glimmerschiefer mit grauem und rothem Helleflinta (einer Art Hornstein) ab, und zwischen ihnen lau-

sen

sen Trümmer vom Maneteisensteine hin. Die Abwechselung des Glimmerschiefers mit Kalksteine kann z. B. zu Häkangboda Kupfergrube, zu Kolmingsberg ꝛc. beobachtet werden.

2) Außer dem mit dem Glimmerschiefer abwechselnden, oder zwischen ihm liegenden Kalksteine, dessen ich in der vorhergehenden Note erwähnt habe, findet man in dieser Provinz eine große Menge mehr oder weniger reiner Kalklager, besonders im Kirchspiele Nohra. In den Brüchen von Pehrshytte und Märtzhyttan enthält er asbestartigen Tremolit; in dem Bruche von Haradsjö findet er sich mit Speckstein gemengt; mit gemeinem Strahlsteine zu Hodkärrberg; mit Theilen und Körnern von Eisen und Glimmer in dem Bruche von Främshütte, und mit Braunstein-Dendriten zu Björkskogsnäs ꝛc.

3) Um das im Texte über den Granit und Sienit gesagte noch mehr zu erläutern, halte ich es für zweckmäßig, hier in dieser Rücksicht das Resultat meiner in mehrern Ländern Europens gemachten geognostischen Beobachtungen vorzulegen. Ich habe nämlich bemerkt,

merkt, daß die Natur in den Gebirgsarten, welche eine Folge bilden, in Rücksicht ihrer Lagerung, fast durchgehends drey Arten von Uibergängen beobachtet. 1) Der erste Uibergang, welchen ich den Abwechselungsübergang nennen will, ist, wenn die obere Gebirgsart, ehe sie eine bleibende und anhaltende Lagerung annimmt, mit der untern ein oder mehrere Mahle in dünnen Lagern auf ihrer Scheidungslinie abwechselt. Man kann diesen Uibergang beym Gneis und Granit, beym Glimmerschiefer und Granit, beym Sienit und Granit, beym Porphir und Sienit, beym wahren Hornschiefer der Schweden und dem körnigen Glimmerschiefer beobachten. 2) Der zweyte Uibergang, den ich Uibergang des Gefüges nenne, ist, wenn die Gemengtheile die nämlichen bleiben, und nur ihre Zusammenfügung mehr oder weniger vollständig verändern; wie die Uibergänge des Granits in Gneis, des Sienits in Porphir, und selbst des Granits in Porphir. 3) Der dritte Uibergang, den ich Uibergang des Gemenges nennen will, ist, wenn das ursprüngliche Gefüge das nämliche bleibt, aber einer oder mehrere Gemengtheile verschwinden,

den, und selbst andre an ihre Stelle treten; wie sich dies oft ereignet, wenn der Granit in Sienit, der Gneis in Glimmerschiefer, der Sienit in Urgrünstein ꝛc. ohne Zwischen-Gebirgsart übergeht.

4) Die schwedischen Bergleute nennen Skölar ohne Unterschied die Gesteinlager oder Gänge, welche von der Hauptmasse verschieden sind, und die Erzlagerstätten begrenzen oder abschneiden; aber sie müssen immer von geringer Mächtigkeit, und außerdem in ihrem Streichen und Fallen den wahren Gängen ähnlich seyn. Im Gegentheile nennen sie die Erzlagerstätte Gänge (Gangar), wenn sie wie die eigentlichen Gänge abgebauet werden können.

5) Dieser Stein ist der schwarze stahlderbe Trap von Rinmann (Schw. Abhandl. 1754). Linné, Wallerius, und andere haben ihn mit dem Trapp von Kinnekulla, Hunneberg, Helleberg, und andern Hügeln von Skaraborglehn verwechselt. Sie sind dadurch die Ursache gewesen, daß deutsche Mineralogen alles dies zusammen für wahren Basalt genommen haben: nur der Bergtrap einiger schwedischen Schriftsteller ist es wirklich;

lich; der Flötztrap der Schweden im Gegentheile ist ein wahrer Grünstein. Skölars von der nämlichen Gesteinart, wie die zu Sahla, oder von gleichartigem Basalte, finden sich auch zu Pantrargrube, im Distrikt (Malmfeldt) von Norberg in derselben Provinz.

II Abschnitt.

Belehnung und Belegung der Grube.

Dieses Berggebäude ist schon im Jahre 1289 vom Könige Ladislaus von Schweden an Gewerken (Bergslaes) verliehen worden, hat aber bis 1682 verschiedene Besitzer gehabt, welche bald inländische Privatpersonen, bald Ausländer waren; ja selbst auf Rechnung der Krone wurde sie zuweilen administriret, bis sie in letztgedachtem Jahre den Bürgern von Sala auf immer vom Könige überlassen wurde, dergestalt, daß jeder einzelne Bürger dieser Stadt nunmehr daran Theil hat.

Es ist das ganze Gebiete der Stadt Sala in 160 Tomt oder Proprietäten — (Besitzungen) — getheilt, deren jede 45 Quadratellen Flächeninhalt, und einen Kux auf der erwähnten Grube hat.

Die

Die ganze Belegung derselben bestehet in 250 Tage- und Grubenarbeitern, bey welchen letztern man Schicht- und Gedingarbeiter zu unterscheiden hat. Beyde arbeiten alle Tage, die Feyertage ausgenommen, entweder in der Tag- oder in der Nachtschicht, und zwar jedesmal nur sechs Stunden; wofür 1) die Schichtarbeiter monatlich 1·16 Rthlr., 2) die Gedingarbeiter aber a) für die Kubikklafter vor Ort aufzufahren 7·8 Rthlr., und b) für denselben Raum abzusinken 10 höchstens 20 Rthlr. Lohn erhalten.*)

III Abschnitt.

Beschreibung des Gruben- Ab- und Ausbaues.

Zu dem Innern der Grube führen drey saigere, im Queergesteine abgesunkene Tageschächte, nämlich der Hauptschacht von 106 Klafter Tiefe, der Torrschacht von 50 Klaftern, und der Knichtschacht (Knechtschacht) von 86 Klftr., wo-

*) Eine sehr fehlerhafte Nachricht von der Sala Silbergrube ist in Schrebers neuer Sammlung von Kameralschriften, 1 Theil, enthalten. In historischer Hinsicht ist sie noch einigermaßen von Nutzen, und man kann daher die gegenwärtige gedrängte Beschreibung als einen Commentar darzu ansehen.

wovon die ersten zweye Treibeschächte, der dritte aber ein Kunstschacht sind.

Die Länge des Hauptschachtes ist = 26 Leipziger Fuß, und die Weite = 19 Fuß, welches unmäßig große Verhältniß der Länge und Weite auch bey den übrigen Schächten gefunden wird. Sie stehen in ganzem Gesteine und sind ohne Fahrten, daß folglich die Einfahrt durch solche auf dem Seile, und zwar in kleinen Tonnen geschehen muß. Um die dabey statt findende Gefahr einigermaßen zu vermindern, ist man so vorsichtig, ein besonderes Fahrseil zu halten, welches von der Stärke der sächsischen und Harzer Treibeseile ist, und zu obigem Gebrauche etwa 10 Monate angewendet, dann aber als Förderseil benutzt wird.

Um nun beym Ein- und Ausfahren sowohl als auch bey der Förderung aus den verschiedenen abgehenden Botten Teufen, Flügelörtern, Absätzen ꝛc. anhalten zu können, sind die Abstände dieser unterschiedenen Punkte, auf dem aufliegenden Seile durch erhabene Ringe (Umwickelungen, Knoten) bezeichnet, welche der Einfahrende nach der Zahl bestimmt. Freylich wären durch eine Klingel die Anhaltungspunkte von der Grube heraus leichter und sicherer

rer anzugeben, und die Vorrichtung darzu, ohne sonderliche Mühe und Kosten herzustellen; allein man scheuet solche, so gering sie auch sind, so sehr, daß man dafür lieber grösserer Unbequemlichkeiten und täglicher Gefahr nicht achtet. Nur eine Veranstaltung von Aufsehern oder Direktoren, die die zweckmäßige und vortheilhafte Leitung des Ganzen sich angelegen seyn ließen, könnte diesem, und mehrern andern Bedürfnissen abhelfen.

Ich komme nun zu Beschreibung der Grubenbaue wieder zurück. Die Abtheilungen und Form derselben sind gegen die Ungarischen, Sächsischen ꝛc. sehr unregelmäßig und verworren angelegt, so daß man sich von dem Ganzen, ohne einen Markscheiderriß davon zur Hand zu haben, unmöglich eine deutliche Uibersicht zu verschaffen im Stande ist. Ich beziehe mich daher auf den schon einmal angeführten und am Ende ersichtlichen Grubenriß,*) und die,

*) Dieser Riß war bey obigem mir von dem Herrn Verfasser für das Bergmännische Journal gütigst mitgetheilten Aufsatze nicht mit befindlich: indessen hoffe ich ihn von der Güte des Herrn d'Andrada ebenfals noch zu erhalten, und ihn sodann den Besitzern des Bergm. Journals in einem der künftigen Stücke nachzuliefern.

Hoffmann.

die demselben beygefügten Erläuterungen, welchen ich noch folgende hinzufügen zu müssen für nöthig erachte.

1) Die eigentlichen Erzbaue fangen bey 106 Klafter Tiefe des Hauptschachtes an, und sind in vier Hauptabtheilungen unterschieden, welche man Boden (Botten) Laufe, oder Gezeugstrecken nennet. Sie bestehen wieder insbesondere aus verschiedenen Flügel- und Längenörtern, je nachdem die Anbrüche nach dieser oder jener Gegend sich hinziehen. Der erste Boden ist 100 Klafter erlängt; der zweyte aber, welcher sich 15 Klafter unter dem ersten befindet, 70 Klafter; der dritte, wieder 15 Klafter unter vorigem, ist 60 Klafter ins Feld gebracht; der vierte endlich, welcher noch 20 Klftr. tiefer liegt, stand zur Zeit meiner Befahrung unter Wasser, und ich konnte dessen Erlängung nicht erfahren.

2) Der Abbau ist, wie schon erwähnt worden ist, nichts weniger als regelmäßig. Man findet weder Strossen- noch Förstenbaue angelegt, sondern man treibt immer nur Oerter auf den bauwürdigen Malmfallens, und richtet an den bauwürdigsten Punkten derselben Gesenke

vor,

vor, deren Weite, Länge und Tiefe sich gewöhnlich nach der Mächtigkeit und Fortdauer der Anbrüche richtet. Man bauet dieselben auf die dem Arbeiter bequemste Art ab, und verringern sie sich an einem Punkte bis zur Unbauwürdigkeit, so legt man sich in einem oder beyden Stößen der Oerter, Gesenke ꝛc. vor Querschlagsörter. Auf diesen nun fährt man nach einem der nächsten Skölar auf, in der Hoffnung, bey dessen Uibersetzen einen Veredelungspunkt anzufahren, worin man sich auch nur selten trüget. Schneiden sich auch da die Anbrüche wieder ab, so richtet man ein anderes Gesenke, Flügelort ꝛc. vor. Auf diese Art wird die Arbeit immer fortgesetzt, unbekümmert, was das Ganze für ein Ansehen bekommen möge, oder ob die angewendete Methode grade die beste sey oder nicht. Ich muß hier bemerken, daß man hier bey Treibung der Oerter auf nichts weniger, als auf Ersparung des auszuhauenden Raumes bedacht ist; denn man findet keine Strecke von weniger als 2 Ltr. Weite und 4 Ltr. Höhe, wohl aber viele, die bis zu 6 und mehrern Lachtern hoch sind: eben so ist es auch in Schächten und Gesenken. Diese unwirthschaftliche Bearbeitung hat keinen andern Grund als diesen: daß man dem Arbeiter keine

bestimmte Anweisung zu seiner Arbeit ertheilt, und dieser dann nicht darauf achtet, ob er auch nach Nutzen und bergmännischen Vortheilen arbeite, sondern nur nach seiner Bequemlichkeit sich richtet. Einerseits wird diese Arbeit durch die Haltbarkeit des Gesteins, welches bey dieser Grube einen Ausbau durch Holz oder sonst ganz entbehrlich macht, erleichtert. Auf der andern Seite aber ist die Wasserhaltung wieder desto beschwerlicher, da man des Lokals wegen keinen Stolln hat anbringen können, und die Grubenwasser aus den vielen Schächten und Gesenken bis auf den ersten Boden und ferner zu Tage heben muß. Glücklicherweise aber ist dieses Gebirge überhaupt nicht sehr wasserreich.

3) Außer den oben angegebenen vier Hauptboden giebt es hier noch eine Menge Flügel- Strecken- und Pferdeörter*), welche meistens auf dem Risse zu ersehen seyn werden, und deren Beschreibung hier zu weitläuftig werden würde. Die vorzüglichsten derselben sind: das Ribbings, Markmars, Prinz, Ulrike, Grafen

*) Pferdeörter sind diejenigen, wo die in der Grube zum Umtreiben der Göpel nöthigen Pferde gehen, und ihre Stallung haben.

Grafen Bielke, Glückauf ꝛc. Ort, jedoch sind meistens alle nicht weit ins Feld getrieben.

Den vierten Boden konnte ich gar nicht befahren, weil er unter Wasser stand.

IV Abschnitt.

Gewinnung der Erze.

Die Gewinnung der Erze wird durch Feuersetzen, Bohren, und Schießen bewirkt, je nachdem das zu gewinnende Gestein fest ist. Allein wäre nur die Einrichtung und Anlage der Baue zweckmäßiger und besser, so würde man das Feuersetzen ganz ersparen können, da hier die größte Festigkeit nicht so groß ist, als daß sie nicht durch Bohren und Schießen recht gut zu bezwingen wäre. Bey jedem Male Feuersetzen verbraucht man $5\frac{1}{2}$ Staffer*) Holz, welches, wie gewöhnlich, übereinander geschlichtet wird, und in zwey Stunden ausbrennet.

*) Die sämtlichen in dieser Abhandlung vorkommenden Maaße und Gewichte sind schwedische, wegen deren Reduktion in sächsische Maaße ꝛc. man Nelkenbrechers Taschenbuch eines Banquiers und Kaufmanns, Leipz. 1798, oder Gerhards europäische Münz- Maas- und Gewichtskunde, 1787, u. a. m. nachsehen kann.

Zum Bohren bedient man sich, ohne Nothwendigkeit, noch der in den allerältesten Zeiten gewöhnlich gewesenen dreymännischen stählernen Meißelbohrer, womit man 1 Zoll weit, 4 bis höchstens 6 Zoll tief bohret. Nach der Verschiedenheit der Stärke der gebohrten Löcher besetzt man dieselben mit 5 bis 8 Loth gewöhnlichem Sprengpulver, und stößt sie mit getrocknetem Thone und gebrannten Ziegelsteinen hinlänglich fest zu, wobey man eine eiserne Spurnadel gebraucht. Das Anzünden geschieht mittelst eines mit nassem Pulver bestrichenen Holzsplitters, den man in die Spur steckt, und mit starkem Fadenschwefel anbrennt.

Ich muß hier ferner erwähnen, daß man auch beym Bohren und Schießen nicht zweckmäßig genug zu Werke gehet: denn der Arbeiter legt sich sein Bohrloch selbst an, wo es ihm gutdünkt, oder wo es ihm am bequemsten zur Hand ist; und auf diese Art wird oft mit 10 Bohrlöchern nicht so viel wirklicher Nutzen gestiftet, als ein einziges richtig angelegtes bewirken würde.

Die gewonnenen Erze werden zusamt den damit verbundenen Bergen zu Tage gefördert, und

und daselbst die erste Scheidung mit ihnen vorgenommen.

V Abschnitt.

Förderung.

Die Förderung in der Grube geschieht auf den Strecken in kleinen Karren, und in den meisten von den in großer Menge hier vorhandenen Ziehgesenken durch Kübel und Seil, übrigens aber durch drey Pferdegöpel, wovon einer über Tage und die andern zwey in der Grube befindlich sind. Bey ersterem ist der Durchmesser des Seilkorbes 5 Ellen und bey letzteren 3 Ellen, der Schwengel aber bey jenem 11 Ellen, bey diesen aber 7 Ellen.

Der Rauch, welchen das Feuersetzen in der Tageschicht verursacht, erfüllet sehr bald die ganze Grube, und ist die Ursache, warum nur in der Nachtschicht gefördert wird, und gefördert werden kann. Die Arbeiter fahren des Abends um 6 Uhr ein, und fangen um 8 Uhr zu arbeiten an; um 12 Uhr aber machen sie schon wieder Schicht, während welcher Zeit 30 Tonnen, jede zu 2 Schifs Pfund, zu Tage gebracht werden.

VI. Abschnitt.

Wasser- und Wetterlosung.

Zur Wasserlosung ist über Tage ein unterschlägiges Kunstgezeug erbaut, wozu die benöthigten Wasser auf drey Stunden weit in einem offenen Graben herbey geleitet sind. Das Rad ist 20 Ellen hoch, und durch ein 36 Klafter langes doppeltes Feldgestänge und zwey einfache Kreuze mit der Wasserhebungsmaschine im Schachte in Verbindung gebracht. Diese setzt 32 siebenzollige Saugpumpen in Bewegung, welche 2½ Lpz. Elle Hub und 18 bis 20 Lpz. Ellen Ansteckhöhe haben. — Hier ist noch zu bemerken, daß die angegebene Anzahl Sätze nicht etwa in einer Tour auf einander folgen, sondern in mehreren, in verschiedener Tiefe sich befindenden Schächten eingebauet, und durch Streckengestänge mit der Hauptmaschine verbunden sind.

Die Wetterlosung ist immer stockend, und wird bey der jetzigen unregelmäßigen Einrichtung des Baues nie in gehörigen Gang kommen. Der bey dem unaufhörlichen Feuersetzen und dem Brennen der Lichtspäne sich erzeugende Rauch erfüllet immer die ganze Gru-

be,

be, und verursacht nicht nur den Augen große Beschwerlichkeit, sondern verdirbt auch die Wetter ganz. Daß sich sehr bald alle freye Seiten des Gesteins so mit Ruß überziehen, daß man durchaus nicht vermögend ist, die Erze genau zu unterscheiden, und noch weniger die in Menge übersetzenden Klüfte und sonstigen Veränderungen des Gebirges bemerken kann, ist eine fernere Folge davon. Demohngeachtet aber können diese Unbequemlichkeiten alle die Vorsteher der Grube doch nicht bewegen, auf Mittel zu Verbesserung des Wetterzuges zu denken.

VII Abschnitt.

Scheidung und Aufbereitung der Erze.

Der allgemein angenommenen üblen Gewohnheit der Schweden nach findet in der Grube gar keine Scheidung der gewonnenen Erze statt, sondern sie werden erst über Tage in vier Sorten gebracht. 1) In Wasch- oder Pochgänge, 2) in Erze, welche wieder a) in Hell- und b) in Halfstuffwerk zerfallen, und 3) in Sylta oder Grubenklein. Nach der Sortirung werden sämtliche Erze in die Pochwäsche

gebracht, wo No. 1 und 3 naß gepocht und gewaschen, No. 2 a und b aber nur gröblich trokken gepocht werden. Zu No. 2 a gehöret alles dasjenige Erz, welches ohne vorherige Röstung zu einem mittlern Korne gepocht werden kann; zu No. 2 b aber solche Erze, die, bevor sie gepocht werden können, wegen der beygemengten fremdartigen Bergarten geröstet werden müssen.

Bey den Poch- und Wäschgängen, die wie in Sachsen unter Stempeln naß gepocht, aber auf Planenheerden verwaschen werden, erhält man in den verschiedenen Mehlführungen fünf Sorten von Wascherz, nämlich: 1) Sligg, 2) Waschkies (rösch), 3) Kortkies (zähe), 4) Schlammaster, 5) Schlamm. Die erste Sorte, als die reichhaltigste, die 4 und 5te aber, als die ärmsten, werden ungeröstet verschmolzen, dahingegen die 2te und 3te Sorte vor ihrer Verschmelzung noch einer Röstung bedürfen.

Bis zur Zeit meiner Anwesenheit in Sala hatte man nur eine Pochwäsche, wo zwey oberschlägige Räder von 10 Lpz. Ellen Höhe 2. 12 Stempel in 2. 3 Pochsätzen in Umtrieb setzen, eine zweyte Pochwäsche aber nur mit einem Rade war noch im Baue begriffen. Jede

Welle ist dreyhübig, die Däumlinge sind von geschmiedetem, und die Pochsohle von gegossenem Eisen. Die Wände jedes Pochkastens sind mit Eisenblech beschlagen, und das Austragegerinne mit einem engen Drathgitter versehen. Die Pocheisen sind zwar von Eisen und viereckig geformt, haben aber den Fehler, daß sie zusammen den Raum des ganzen Pochkastens nicht ausfüllen. Die Mehlführungskanäle sind zu groß, zu tief, und in zu geringer Menge vorhanden: die Bequemlichkeit beym Unterschurren durch einen trichterförmigen Kasten die Pochgänge unter den Stempel zu bringen, ist hier nicht geachtet worden, und man stürzet dieselben mit Trögen unter die Pochstempel. Uiberhaupt darf man nur die Wäschvorrichtungen am Harze und in Sachsen gesehen haben, um sogleich beym ersten Anblicke zu bemerken, wie viel nöthige Verbesserungen hier dabey noch anzubringen wären und angebracht werden müssen, wenn die Gewerkschaft den Gewinn ganz ziehen will, welchen der Gehalt der hier zu verarbeitenden Erze, bey einer guten Behandlung wirklich zu geben im Stande ist. Eben dieses finde ich auch bey den Waschheerden zu bemerken. Man bedient sich der Glauch- oder Planenheerde, deren 8, vorhanden sind.

Jeder

Jeder ist überhaupt 2 2 1/2 Lpz. Fuß, und das Hauptbrett oder die Mehlkiste 2 1/2 Lpz. Fuß lang, die Breite beträgt 3 1/4 Lpz. Fuß und die Inklination ist nicht über 10°. Das Pochmehl wird höchstens viermal auf diesen Heerden durchgewaschen, jedoch immer nur nach bloßen Gutdünken, ohne sich vorher darum zu bekümmern, welchen Gehalt die Pochgänge haben, oder die gewaschenen Erze haben könnten oder haben sollten. Wie viel also auch durch diese Behandlung verlohren und in die wilde Fluth gehet, darf ich nicht erst erinnern.

VIII Abschnitt.

Schmelzung der Erze.

Der gesamte Schmelzproceß zerfällt in fünf Abtheilungen: 1) Röstung, 2) Rohschmelzung, 3) Bleyarbeit, 4) Treibearbeit, und 5) Feinbrennen des Silbers.

1) Von der Röstung.

Die Roststätte sind klein und bedeckt. Man schlichtet 1 Fuß hoch Holz hinein, und füllt die dabey sich ergebenden Zwischenräume mit Kohlen aus. Auf diese werden die zu rö-stenden Erze oder Rohsteine gebracht, da sie dann,

dann, wenn die Feuerung vor sich gegangen ist, nach 8 Tagen zur Schmelzung geschickt und völlig geröstet sind.

2) Von der Rohschmelzung.

Diese geschieht in halbhohen Oefen, deren allemal zwey unter einer Esse neben einander stehen. Die Höhe vom Boden bis zur Gicht beträgt 18 Fuß, bis zur Form aber nur 6 Zoll. Von der Brust in der Gegend der Form bis an die hintere Wand ist die Weite 3 Fuß und die Breite 4 Fuß. Alle diese Dimensionen nehmen ab, je nachdem die Höhe des Ofens zunimmt, und allein bey der Gicht kömmt zuweilen diese Abnahme bis auf 2 Fuß. Die Form ist von dünnem Eisenbleche und wird die Nase daran ziemlich lang und dunkel geführt. Das Gebläse bestehet aus hölzernen Bälgen, welche beynahe horizontal liegen und langsam gehen. Man schmelzt, wie hier allgemein gewöhnlich, übers Auge mit vorderem und hinterem Tiegel, welche beyde aus leichtem Gestübe von $\frac{1}{3}$ Thon und $\frac{2}{3}$ Kohlen geschlagen sind.

Das Auge ist ziemlich viereckig, nämlich 10.12 Zoll lang und etwas weniger hoch. Die Brust ist aus Backsteinen gemauert.

Ein

Ein Vormaas vor 1 Ofen auf 24 Tage ist

36 Karren Schwefelkies von Falun (à 3 Schfl. ohngefähr.)
90 " Schlamm, und
198 " Schlammaster.

224 Karren. Hieraus erhält man gewöhnlich 123 Ctr. Rohstein zu 3½ Loth Gehalt, wobey der Aufgang an weichen Holzkohlen 196 Stigar, à 12 Tonnen beträgt.

Vor den 2ten Ofen wurden zu gleicher Zeit

33 Karren Schwefelkies von Falun
88½ " Schlamm, und
181½ " Schlammaster

vorgelaufen, dieselbe Menge Kohlen wie beym ersten Ofen verbraucht, und, welches merkwürdig ist, dieselbe Quantität Rohstein mit demselben Gehalte wie vor dem ersten Ofen erhalten, obgleich die einzelnen quantitativen Bestandtheile beyder Vormaaße sehr verschieden waren.

Die Menge der zu Beförderung des Flusses zuzusetzenden Bleyschlacken kann nicht genau angegeben werden, da sich hierbey der Schmelzer nicht an eine bestimmte Quantität bindet, sondern nach eigenem Gutdünken manchmal noch eben soviel vorläuft als das ganze Vormaaß beträgt.

Der

Der Ofen brennt in zwey Monaten einmal aus, wird in 24 Stunden zweymal abgestochen, und dabey, wenn er in gutem Stande ist, 16 Karren Aster und Schlamm und 2 Karren Kiese bey 6 Stigar Kohlen durchgesetzt. Das Zumachen und Abwärmen des Ofens geschieht ganz auf die gewöhnliche Art.

3) Von der Bleyarbeit. *)

Hierzu bedient man sich, wie bey der Roharbeit, zwey halbhoher Oefen, deren Höhe von der Gicht bis zur Form 13 Fuß, und bis auf den Boden noch 3 Fuß beträgt. Bey der Gicht ist die Länge 3 Fuß und die Breite 2 Fuß, bey der Form aber hat der Ofen 4 Fuß ins Gevierte. Bälge und Form sind von derselben Beschaffenheit wie die vorigen, nur daß hier letztere kürzer und heller geführt wird. Das Auge ist 6 - 8 Zoll lang und etwas weniger hoch.

Nach-

*) Ehedem ward gar kein Werkbley ausgebracht. Nach des verdienstvollen Berghauptmanns Biehl Verbesserungen des Schmelzwesens aber bringt man jetzt ohngefähr, im Durchschnitt genommen, 10 Pf. Bley und $3\frac{1}{2}$ Loth Silber von 1 Ctnr. Erz aus. Es wäre zum Besten des Werks zu wünschen, daß Biehl, der jetzt in Falun sich befindet, noch jetzt die Direktion dieses Werks hätte.

Nachdem der Ofen zugemacht und abgewärmt worden ist, wird er folgendergestalt beschickt: Man trägt zuförderst 5 - 6 Körbe Kohlen auf, dann 1 Trog Bleyschlacken, und noch 1 Korb Kohlen, hierauf wieder Schlacken und endlich mehrere Körbe Kohlen. In demselben Verhältnisse fährt man mit dem Satze fort, bis der Ofen ohngefähr auf $\frac{3}{4}$ seiner Höhe voll ist. Nun giebt man erst 1 Trog Vormaas auf, dann 1 Korb Kohlen, und wieder 1 Trog Kohlen, und 2 Tröge Vormaas, und endlich Schlacken mit Kohlen in gleicher Menge abwechselnd bis der Ofen voll ist. Die Bälge werden nun angelassen, und wenn nach und nach der Ofen im vollen Gange ist, führt man den Satz so, daß auf 3 Tröge Vormaas 1 Korb Kohlen kömmt.

In 24 Stunden wird viermal abgestochen, wo anfänglich jedesmal ohngefähr 4 Schiffsth. an geschmolzenen Produkten erhalten werden, welche nach und nach beym fernern Abstechen bis zu 1 Schth. abnehmen. Gewöhnlich bekömmt man dabey 24 Liespfund Werkbley im Vorheerde.

Im allgemeinen erhält man bey dieser Arbeit Werkbley, Bleystein, und Bleyschlacke. Die Werke werden abgetrieben, der Bleystein

aber

aber mit $\frac{5}{7}$ Rohstein geröstet und zur anderweiten Verarbeitung vorbereitet. Das bey der Bleyarbeit durchzusetzende Vormaas ist folgendes:

42 Ctr. viermal gerösteter Rohstein à $3\frac{1}{2}$ Loth Silbergehalt.
41 " Stuffwerk zu $8\frac{1}{2}$ Loth und
104 " Halfstuffwerk zu 4 Loth Silbergehalt, beyde nach vorhergegangener Röstung.
65 " Schlich zu 8 Loth, und endlich
98 " Waschkies ebenfalls zu 8 Loth Silbergehalt.

350 Ctr. mit 157 Mark $11\frac{1}{2}$ Loth Silber und unbekanntem Bleygehalt. Hierzu kömmt noch
42 " Glätte und
72 " Heerdbley.

464 Ctr. welche 60 Stigar Kohlen zur Verschmelzung bedurften und folgende Produkte gaben:

605 Liesl. 10 lb. Werkbley zu 18-22, höchstens 30 Loth Silber.
8 " 10 " Bodenbley zu $19\frac{3}{4}$ Lt. Silbergehalt.
*) 360 " — " Bleystein zu 2 Loth Silbergehalt.

Bey

*) 1 Ctr. Schwed. Berggew. = 100 lb. = 5 Liesl.
1 Liesl. = 20 lb.; 1 lb. = 2 Mark = 32 Loth;
1 Loth = 4 Quentch.

Bey der gegenwärtigen Arbeit bemerkte ich, daß sich viel Ofenbruch und Schlacke an den Wänden des Ofens absetzten, welche man sammelt, mit dem Rohsteine der Röstung unterwirft, und mit dem Vormaaße von neuem verschmelzet. Die Ursache des häufigen Ansetzens des Ofenbruchs ist wohl keine andere als diese, daß man keinen Zusatz zu Beförderung des Flusses gebraucht, und daher immer eine strengflüssige Schlacke erhält. Die abfallenden Bley- und Rohschlacken sind sehr dicht, nicht ganz glasig, nicht sonderlich schwer, und wahrscheinlich noch ziemlich reichhaltig.

4) Von der Treibearbeit.

Der Treibeheerd ist ganz nach der in Sachsen gewöhnlichen Methode vorgerichtet, jedoch mit unbeweglicher Kuppel. Sein Fassungsraum wird sich aus folgenden Beyspielen ergeben.

Bey einem Treiben setzte man

180 Liesth. Werkbley auf, wovon man erhielt
45 Mark Blicksilber,
101 Liesth. Glätte und
91 = Heerdbley.

Bey

Bey einem zweyten Treiben wurden

177 Liesℓb. 15 ℔. Werkbley aufgesetzt, und davon erhalten

41 Mark 10 Loth Blicksilber,

81 Liesℓb. Glätte und 114 Liesℓb. Heerdbley.

In einem Quartale werden etwa 11 solcher Treiben vorgenommen, und dabey

2038 Liesℓb. 15 ℔. Werkbley vertrieben, wovon man

538 Mark 10 Loth Blicksilber ausbringt.

Jedes Treiben erfordert ohngefähr 14 bis 16 Stunden Zeit.

5) Vom Feinbrennen.

Das Feinbrennen des Silbers geschieht in einem auf gewöhnliche Art bereiteten Teste. Etwa 2 Zoll über demselben ist er mit einer starken Platte von gegossenem Eisen bedeckt, und um und um mit Backsteinen eingefaßt, wodurch eine Art Ofen gebildet wird. Auf die Eisenplatte werden Kohlen gestürzt und nun Feuer gemacht. Nach 4 Stunden ist das Silber geschmolzen, und nach anderweiten 4 Stunden das Feinbrennen vollendet. Will das eingetragene Silber nicht sogleich schmelzen, so setzt man etwas Bley zu. Eine Probe wo-

durch man den Grad der nach und nach erfolgenden Feinbrennung erforschte, ist nicht bekannt.

Im ersten Quartale erhielt man auf diese Art von sieben Feinbrennungs-Arbeiten, womit man 538$\frac{5}{8}$ Mark Blicksilber zu gute machte, 512$\frac{1}{16}$ Mark Feinsilber. Die einzelnen Beyspiele sind in den angehängten Tabellen zu ersehen.

VIII Abschnitt.

Kurze ökonomische Uibersicht des Berg- und Schmelzwesens.

Die auf dieser Grube gewonnenen Erze halten im Durchschnitte 10 ℔. Bley und 2 bis 3 Loth Silber; ausser diesen aber wird auch noch eine große Menge Erz dadurch erhalten, daß man die in der Nähe der Grube in Menge herumliegenden Halden alter auflässiger Berggebäude abfüllet, und daraus ohne sonderliche Mühe so viel Erz ziehet, daß der Gesamtgehalt davon sich jährlich wenigstens auf 300 Mark beläuft.

Im Jahre 1790 betrugen die Hüttenkosten gegen 6000 Rthlr., und die Bergkosten ohngefähr eben so viel, und dem ungeachtet wurde auf jeden der 160 Tomt oder Kuxe 30 Rthlr. an Ausbeute vertheilt, folglich mag die gesamte Einnahme ohngefähr gegen 17000 Rthlr. betragen haben.

Zeit der Arbeit.
den 30 April
den 4 May(
den 7 May(
den 17May(

heit.

rtale 1796.

Blicksilber.		Glätte.	Heerdbley.
Mrk.	Lorh.	Liespfund.	Liespfund.
45	—	101	91
41	10	81	114
51	2	110	90
538	10	—	—

III.

Nähere Untersuchung des wasserhaltigen Bogens am oberschlägigen Wasserrade.

(Vom Herrn Professor Lempe.)

I. Ohne Rücksicht auf die Schwungkraft.

§. 1.

Bekanntlich hängt der Effekt eines oberschlägigen Wasserrades von der Höhe des wasserhaltigen Bogens ab, und man kann ohne eine möglichst genaue Bestimmung dieser Höhe nicht hinreichende Rechenschaft von den Eigenschaften und der Wirkung eines oberschlägigen Rades geben. Daher glaube ich, wird dieser Aufsatz hier an seinem rechten Orte seyn, zumal da bey dem Bergbaue, wegen dem vielen Gefälle, oberschlägige Räder gewöhnlich im Gebrauche sind.

Auch wird man finden, daß meine Bestimmung ganz von der abweicht, die sich in

des Herrn Hofrath Käſtner Hydrodynamik befindet, und wir beyde nur in Abſicht der Schwungkraft und ihres Einfluſſes mit einander übereinkommen.

§. 2.

Die nähere Beſtimmung des waſſerhaltigen Bogens aber wird hier nach derjenigen Schaufelungsart gemacht, wie ſolche bey unſern Kunſt- und Göpelrädern gewöhnlich gebraucht wird, und wovon im Magazin der Bergbaukunde ſich eine kurze Beſchreibung befindet.

Es ſey (Fig. 1 Tab. IV.) nun Cl = Ce = Cb = Ck = dem Halbmeſſer des Theilriſſes, = r; AG = dem Durchmeſſer des Rades = D; und der Winkel HCl, den die beyden, durch zwey zunächſt auf einander folgende Theilpunkte gehenden Halbmeſſer mit einander machen = η; ſo iſt, wie bekannt

$$\eta = \frac{360}{N}$$

und die Breite der Stoßſchaufel, oder

$$b = r\sqrt{(CH^2 + Cl^2 - 2.CH.Cl.\text{col. }\eta)}$$

$$= r\sqrt{(\tfrac{1}{4}D^2 r^2 - \tfrac{1}{2}D.r.\text{col. }\eta)}$$

§. 3.

§. 3.

Es sey bey einem 16elligen Rade die Kranzhöhe = 9 Zoll, die Anzahl der Schaufeln = 72, die Länge der Schaufeln = Abstand der Kränze = 30 Zoll; der Aufschlag pro Sekunde = 2 Kubikfuß, die Umläufe pro Minute = 5, also die Umlaufszeit = 12 Sekunden; so ist, wenn unter F die Kranzhöhe FG (Fig. 1) verstanden wird,

$$r = \tfrac{1}{2} D - \tfrac{2}{3} F = \tfrac{1}{2} \cdot 32 - \tfrac{2}{3} \cdot \tfrac{3}{4}$$
$$= 16 - \tfrac{1}{2} = 15{,}5 \text{ Fuß};$$
$$\eta = \frac{360}{72} = 5^\circ$$
$$b = r\sqrt{(16^2 + (\tfrac{31}{2})^2 - 32 \cdot \tfrac{31}{2} \cdot \text{col.} 5^\circ}$$
$$= r\sqrt{(256 + \frac{961}{4} - 16 \cdot 31 \cdot 0{,}9962)}$$
$$= r\sqrt{(496{,}25 - 494{,}1152)}$$
$$= r\sqrt{(2{,}1348)} = 1{,}46 \text{ Fuß}.$$

§. 4.

Den Winkel CLH zu finden, den der Halbmesser des Theilrisses mit der Stoßschaufel macht, d. i. die mittlere Dokkung, oder die Dockung im Theilrisse zu finden; ausserdem auch noch den Winkel CHL = w, den der äussere Halbmesser CH mit der Stoßschaufel LH macht.

Auflösung. Es sey der Winkel $CLH = \varphi$; so findet man bekanntermaßen selbigen durch $\frac{1}{2}D + r : \frac{1}{2}D - r = \text{cotg.}\ \frac{1}{2}\eta : \text{tg}\ x$ wo $x =$ der halben Differenz der Winkel CLH und $CHL = \frac{1}{2}(\varphi - w)$, wenn der Winkel $CHL = w$ ist. Diesen letztern Winkel findet man bekanntermaßen zugleich mit.

Es ist daher

$$\text{tg.}\ x = \frac{(\frac{1}{2}D - r)\,\text{cott.}\frac{1}{2}\eta}{\frac{1}{2}D + r} = \frac{(16 - 15{,}5)\,\text{cott.}\,2°\,30'}{16 + 15{,}5}$$

$$= \frac{0{,}5 \times \text{cott.}\ 2°\ 30'}{31{,}5}$$

Nun ist

$$\log.\ 0{,}5 = 0{,}6989700 - 1$$

$$\log.\ \text{cott.}\ 2°\,30' = \frac{11{,}3599069}{11{,}0588769}$$

$$\log.\ 31{,}5 = \frac{1{,}4983106}{9{,}5605663}$$

$$\log.\ \text{cot.}\ x =$$

folglich $x = 19°\ 58'$.

Die halbe Summe dieser Winkel ist also $= 90° - \frac{1}{2}\eta = 90 - 2°\ 30' = 87°\ 30'$, und die halbe Differenz $= 19°\ 58'$; folglich

$$\varphi = 107°\ 28'.$$

Auch ergiebt sich $w = 67°\ 32'$.

§. 5.

§. 5.

Den Winkel $\mathfrak{C}F\mathfrak{l} = \psi$ zu finden, den die Riegelschaufel $\mathfrak{l}F$ mit dem innern Halbmesser $\mathfrak{C}F$ des Rades macht.

Auflösung. Es ist nach der angenommenen Schauflungsart $F\mathfrak{l}\mathfrak{H} = 90°$; daher

$$\mathfrak{C}\mathfrak{l}F = \mathfrak{C}\mathfrak{l}\mathfrak{H} - F\mathfrak{l}\mathfrak{H} = \varphi - 90°$$
$$= -(90° - \varphi)$$

Nun verhält sich

$$\mathfrak{C}F : \sin.\,\mathfrak{C}\mathfrak{l}F = \mathfrak{C}\mathfrak{l} : \sin.\,\mathfrak{C}F\mathfrak{l}, \text{ oder}$$
$$\varrho : \sin.\,[-(90° - \varphi)] = r : \sin.\,\psi$$
$$\varrho : -\sin.(90° - \varphi) = r : \sin.\,\psi; \text{ also}$$
$$\sin.\,\psi = \frac{-r\,.\,\sin.(90° - \varphi)}{\varrho}$$
$$= \frac{-r\,.\,\cos.\varphi}{\varrho}$$

In unserm Beyspiele ist

$$\sin.\,\psi = \frac{-15{,}5\,.\,\cos.\,107°\;28'}{16 - \frac{3}{4}}$$
$$= \frac{-15{,}5 \times (-\cos.\,72°\;32')}{15{,}25}$$
$$= \frac{15{,}5\,.\,\cos.\,72°\;32'}{15{,}25}$$

log. 15,5 = 1,1903317

log. cos. 72° 32′ = 9,4773396

10,6676713

log. 15,25 = 1,1832698

log. sin. ψ = 9,4844015

Daher ψ = 17° 45′ 44″; oder auch,

ψ = 180° — 17° 45′ 44″

= 162° 14′ 16″; wofür man

= 162° 14′ setzen kann.

§. 6.

Die Größe der Riegelschaufel zu finden.

Auflösung. Es ist der Winkel

∢CF = 180° — (ψ + F∢C) = 180° — ψ — F∢C

= 180° — ψ — (φ — 90°)

= 180 — ψ — φ + 90° = 270° — (φ + ψ)

Mithin ist

sin. [270° — (φ + ψ)] = — cos. (φ + ψ);

folglich im Beyspiele

= — cos. (107° 28′ + 162° 14′)

= — cos. 269° 42′ = sin. (270° — 269° 42′)

= sin. 18′.

Es sey nun die Größe der Riegelschaufel = λ; so ist

CF : sin. F∢C = F∢ : sin. (270° — (φ + ψ)

ϱ : — cos. φ = F∢ : — cos. (φ + ψ)

F∢

$$F\mathfrak{L} = \lambda = \frac{\varrho . \cos.(\varphi + \psi)}{\cos.\varphi}$$

$$= \frac{15{,}25 . \sin. 18'}{005 . 72° 52'}$$

log. 15,25 = 1,1832698

log. sin. 18′ = 7,7189966 — 10

8,9022664 — 10

log. cos. 72° 32′ = 9,4773396 — 10

log. λ = 0,4249268 — 1

und λ = 0,26602 Fuß

= 3,191224 Zoll, oder beynahe = $3\frac{2}{5}$ Zoll.

§. 7.

Den Winkel $F\mathfrak{H}\mathfrak{L} = \varepsilon$ zu finden, den die Hypothenuse des Zellendreyecks $F\mathfrak{L}\mathfrak{H}$ mit der Stoßschaufel $\mathfrak{L}\mathfrak{H}$ macht.

Auflösung. Es ist

$$\text{tang. } \varepsilon = \frac{F\mathfrak{L}}{\mathfrak{L}\mathfrak{H}} = \frac{\lambda}{b} = \frac{3{,}19224}{1{,}46}$$

log. 3,19224 = 0,4249268 — 1

log. 1,46 = 0,1643529

0,2605739 — 1 =

log. tang. ε = 9,2605739 und

ε = 10° 20′.

§. 8.

log. cos. 72° 32′ = 9,4773396

10,6676713

log. 15,25 = 1,1832698

log. sin. ψ = 9,4844015

Daher ψ = 17° 45′ 44″; oder auch,

ψ = 180° — 17° 45′ 44″

= 162° 14′ 16″; wofür man

= 162° 14′ setzen kann.

§. 6.

Die Größe der Riegelschaufel zu finden.

Auflösung. Es ist der Winkel

∠CF = 180° — (ψ + F∠C) = 180° — ψ — F∠C

= 180° — ψ — (φ — 90°)

= 180 — ψ — φ + 90° = 270° — (φ + ψ)

Mithin ist

sin. [270° — (φ + ψ)] = — cos. (φ + ψ);

folglich im Beyspiele

= — cos. (107° 28′ + 162° 14′)

= — cos. 269° 42′ = sin. (270° — 269° 42′)

= sin. 18′.

Es sey nun die Größe der Riegelschaufel

= λ; so ist

CF : sin. F∠C = F∠ : sin. (270° — (φ + ψ)

ϱ : — cos. φ = F∠ : — cos. (φ + ψ)

F∠

$$F\mathfrak{k} = \lambda = \frac{\varrho . \cos.(\varphi + \psi)}{\cos.\varphi}$$

$$= \frac{15{,}25 . \sin. 18'}{005 . 72° 32'}$$

log. 15,25 = 1,1832698

log. sin. 18′ = 7,7189966 — 10

8,9022664 — 10

log. cos. 72° 32′ = 9,4773396 — 10

log. λ = 0,4249268 — 1

und λ = 0,26602 Fuß

= 3,191224 Zoll, oder beynahe = $3\frac{2}{3}$ Zoll.

§. 7.

Den Winkel F H $\mathfrak{k}$ = ε zu finden, den die Hypothenuse des Zellendreyecks F $\mathfrak{k}$ H mit der Stoßschaufel $\mathfrak{k}$ H macht.

Auflösung. Es ist

$$\text{tang. } \varepsilon = \frac{F\mathfrak{k}}{\mathfrak{k}H} = \frac{\lambda}{b} = \frac{3{,}19224}{1{,}46}$$

log. 3,19224 = 0,4249268 — 1

log. 1,46 = 0,1643529

0,2605739 — 1 =

log. tang. ε = 9,2605739 und

ε = 10° 20′.

§. 8.

§. 8.

Man soll finden, bey der wie vielsten Schaufel, vom tiefsten Punkte des Rades weggerechnet, die Hypothenuse des Zellendreyecks horizontal liegt (Fig. 1 u. 3).

Auflösung. Es sey diese Anzahl Schaufeln = N″ und HE horizontal; so ist

CHE = 90° — GCH

GCH = Bogen GH = N″η, folglich

CHE = 90° — N″η. Es ist auch

CHE = CHℓ — FHℓ = w — ε

Hieraus folgt w — ε = 90° — N″η

$$N'' \eta = 90° - (w - \varepsilon)$$

$$N'' = \frac{90° - (w - \varepsilon)}{\eta}$$

Und im Beyspiele

$$N'' = \frac{90° + 10°\ 20' - 67°\ 32'}{5°}$$

$$= \frac{100°\ 20' - 67°\ 32'}{5°}$$

$$= \frac{32°\ 48'}{5} = \frac{1968}{300} = 6,56$$

Wenn man nämlich vom tiefsten Punkte des Rades 6 Schaufeln weiter heraufwärts zählt,

zählt, und von der 7ten 0,56 nimmt, so hat man den Punkt, wo die Hypothenuse des Zellendreyecks horizontal liegt.

§. 9.

Es bedeute N''' die Zahl der Schaufel vom obersten Punkte des Rads weggerechnet, wo die Hypothenuse des Zellendreyecks horizontal liegt; so ist, wenn N sämtliche Schaufeln im Rade bedeutet,

$$N''' = \tfrac{1}{2} N - N''$$

$$= \frac{180°}{\eta} - \frac{90° - (w - \varepsilon)}{\eta}$$

$$= \frac{180° - 90° + (w - \varepsilon)}{\eta}$$

$$= \frac{90° + w - \varepsilon}{\eta}$$

Es ist also nach dem Beyspiele $N''' = 36 - 6,56 = 29,44$ d. h., wenn die oberste Schaufel 29, 44 Schaufelweiten durchlaufen hat, so befindet sie sich da, wo die Hypothenuse des Zellendreyecks horizontal ist. Diese Schaufel ist merkwürdig, weil sich nach ihr allemal die Höhe des wasserhaltigen Bogens bestimmt.

§. 10.

§. 10.

Um nun zu bestimmen, wo die erste und letzte Schaufel ausgießt, und welche kein Wasser mehr hat, muß man auf die Menge des Zellwassers und auf den Inhalt des Zellenprismas Rücksicht nehmen. Es ist aber (wenn A = Menge Aufschlagewasser pro Secunde, nnd t = Umlaufszeit des Rades) das Zellwasser, oder

$$B = \frac{A.t}{N} = \frac{2.12}{72} = \frac{1}{3} \text{ Kubikfuß} = \text{Menge}$$

Wasser, die in jede Zelle fließt, während das Rad einmal umläuft. Das Zellenprisma $= \frac{1}{2} \lambda . b . l$; folglich im Beyspiele $= \frac{1}{2}, 0, 266 . 1, 46 . 2, 5 = 0, 48545$ Kubikfuß.

Hieraus ergiebt sich, daß diejenige Schaufel, wo die Hypothenuse des Zellendreyecks horizontal ist, noch kein Wasser verschüttet hat. Nimmt man aber an, daß 4 Kubikfuß pro Sekunde Aufschlagewasser auf das Rad laufen, so ist das Zellwasser $= \frac{2}{3} = 0, 666$ Kubikfuß, und in diesem Falle haben schon vorhergehende Schaufeln Wasser verschüttet. Wie viel Wasser bis zur horizontalen Hypothenuse verschüttet worden ist, findet man durch

$\frac{At}{N} - \frac{1}{2}\lambda.b.l$ oder $B - \frac{1}{2}\lambda.b.l$.

Für die letzte Annahme im Beyspiele ist also die verschüttete Wassermenge

$= 0,666 - 0,48545$

$= 0,18121$ Kubikfuß.

§. 11.

Die Schaufel n m M ist die zunächst unter derjenigen, wo die Hypothenuse des Zellendreyecks horizontal liegt, und ist von unten die $(N''' - 1)$te, von oben hereingezählt aber $(N''' - 1)$te Schaufel. Die Wassermenge, die noch in dieser Schaufel ist, heiße z, so zeigt $\frac{1}{2}b.\lambda.l - z$ an, wie viel eine Schaufel wirklich Wasser verschüttet hat. Nun kann man annehmen, daß im Durchschnitt eine Schaufel so viel Wasser verschüttet als die andere. Diese verschüttete Wassermenge sey $= y$, so ist

$$y = \frac{1}{2}b\lambda.l - z$$

Nun ist der Winkel $CMm = CHl = w$, und $CMn = 90° - GCM = 90° - (N'' - 1)\eta$, weil der Bogen $GM = N'' - 1$ Schaufeln hat, und jede Schaufel von der andern um η Grade entfernt ist. Man nenne nun den Winkel $nMm = \varepsilon'$, so ist auch

CMn

$\mathfrak{C}\,\mathfrak{M}\,n = w - \varepsilon'$; folglich hat man

$$90° - (N'' - 1)\,y = w - \varepsilon'$$

$$\varepsilon' = w + (N'' - 1)\,y - 90°$$

$$= 67° 32' + (6{,}56 - 1)\,5° - 90°$$

$$= 67° 32' + 5{,}56 \,.\, 5 - 90$$

$$= 67° 32 + 27° 48' - 90$$

$$= 5° 20'.$$

§. 12.

Nun ist das Dreyeck $n\,m\,\mathfrak{M} = \mathfrak{M}\,m \,.\, \frac{1}{2}\,n\,m$. Es verhält sich aber

$n\,m : m\,\mathfrak{M} =$ tang. $\varepsilon' : 1$ oder

$n\,m : b =$ tang. $\varepsilon' : r$

$n\,m = b \,.$ tang. ε'.

Also das Dreyeck

$n\,m\,\mathfrak{M} = b \,.\, \frac{1}{2}\,b \,.$ tang. ε'

$= \frac{1}{2}\,b^2$ tang. ε' folglich

$Z = \frac{1}{2}\,b^2\,l$ tang. ε' und

$Y = \frac{1}{2}\,b\,\lambda\,l - \frac{1}{2}\,b^2 \,.\, l \,.$ tang. ε'

$= \frac{1}{2}\,b \,.\, l\,(\lambda - b \,.$ tang. $\varepsilon')$

$= \frac{1}{2} \,.\, 1{,}46 \,.\, 2{,}5\,(0{,}266 - 1{,}46 \,.$ tang. $5° 20')$

$= \frac{1}{2} \,.\, 1{,}46 \,.\, 2{,}5\,(0{,}266 - 1{,}46 \,.\, 0{,}93)$

$= 0{,}2267$ Kubikfuß.

Es bedeute μ die Zahl der Schaufeln, von $F\,\mathfrak{H}$ oder von der N''ten an aufwärts gezählt, die sich noch bis an diejenige Schaufel befinden,

den, welche noch alles Wasser hat, und gleich darunter anfangen wird auszugießen, wie z. B. die Schaufel bey b, so ist zwischen diesen beyden Schaufeln offenbar $\mu . y$ Wasser verschüttet worden. Es ist aber nach dem Vorigen die ganze verschüttete Wassermenge bis zu dieser Schaufel $= B - \frac{1}{2} b \lambda . l$; folglich ist

$$\mu . y = B - \tfrac{1}{2} b . l \lambda; \text{ also}$$

$$\mu = \frac{B - \frac{1}{2} b \lambda l}{y} = \frac{B}{y} - \frac{\frac{1}{2} b . \lambda . l}{y}$$

$$= \frac{B}{y} - \frac{\lambda}{\lambda - b \operatorname{tang.} \varepsilon}, \text{ oder}$$

$$\mu = \frac{0,18121}{0,2267} = 0,799$$

d. h., wenn man über der Schaufel F H L noch 0,799 Schaufelweiten nimmt, so findet man den Ort, wo die Schaufel noch volles Wasser haben kann.

§. 13.

Nun ist es leicht die Schaufel zu finden, die, vom obersten Punkte weggezählt, anfängt auszugießen. Sie sey $= N'$, so ist

$$N' = \tfrac{1}{2} N - N'' - \mu + 1$$
$$= 36 - 6,56 - 0,799 + 1$$
$$= 37 - (6,56 + 0,799)$$
$$= 29,641.$$

Also fängt die 29ste Schaufel an auszugießen, und die $(\frac{1}{2}N - N'' - \mu)$te oder hier die 28,641te Schaufel hat noch volles Wasser.

§. 14.

Von der N'ten Schaufel, diese mit gezählt, haben einige Schaufeln unter dieser noch Wasser; μ' bedeute, wie viel Schaufeln unter ihr noch Wasser haben, so ist

$$\mu' = \frac{B}{y} = \frac{0,6666}{0,2267} = 2,94.$$

Also hat die $(N' + \mu' + 1)$ste oder hier die $29,641 + 2,94 + 1 = 33,581$te Schaufel kein Wasser mehr.

§. 15.

Es hat nun die $(\frac{1}{2}N - N'' - \mu)$te noch volles und die $(N' + \mu' - 1) = (\frac{1}{2}N - N'' - \mu + \mu')$te Schaufel das letzte Wasser. Das Mittel aus beyden ist $= \frac{1}{2}N - N'' - \mu + \frac{1}{2}\mu'$

$= 36 - 6,56 - 0,799 + 1,47$

$= 37,47 - (6,56 + 0,799)$

$= 30,111.$

Die Anzahl Grade, die diese Schaufelzahl enthält $= (\frac{1}{2}N - N'' - \mu + \frac{1}{2}\mu')n = \beta n$, wenn $\beta = (\frac{1}{2}N - N'' - \mu + \frac{1}{2}\mu')$ ist; oder

$= 30,$

$= 30,111 . 5 = 150,555$ Grade. Setzen wir für N'', μ und μ' ihre Werthe, so ist auch

$$\beta = \tfrac{1}{2} N - \frac{90 - w + e}{\eta} - \frac{\lambda}{\lambda - b \,.\, tg.\, \varepsilon'} + \tfrac{1}{2} \frac{B}{y}.$$

§. 16.

Es bedeute $\nu (= 3)$, die Zahl der Einfallsschaufel, so sind die Grade des wasserhaltigen Bogens $= (\beta - \nu)\,\eta = (30,111 - 3)\,5 = 135,555°$.

Es enthält also der wasserhaltige Bogen $\beta - \nu = 30,111 - 3 = 27,111$ Schaufeln, wofür man 27 setzt.

Von dieser Größe muß noch das, was die Dicke der Schaufeln beträgt, abgezogen werden; es sey daher (Fig. 2) ed die Riegelschaufel und fd Stoßschaufel; $ab = \delta$ und $bd = \delta'$; so kann man annehmen, daß bd im Theilrisse liegt. Es ist aber

$$\delta' = r\overline{(ab^2 + ad^2)} = r\overline{(\delta^2 + \delta^2)} = r\overline{2\delta^2} = \delta \,.\, r\overline{2} = 1,4 \,.\, \delta.$$

Man muß nun δ' so oft nehmen, als Schaufeln im wasserhaltigen Bogen sind.

Man hat daher

$(\beta - \nu)\,\delta . \overline{r^2} = 1,4\,\delta(\beta - \nu)$ als denjenigen Bogen, der wegen der Schaufeldicke vom wasserhaltigen Bogen muß abgezogen werden. Dieser abzuziehende Bogen in Grade verwandelt sey $= \nu'$, so ist nach bekannten Lehren der Geometrie

$$\nu' = \frac{1,4}{\pi} \cdot \frac{\delta}{r}(\beta - \nu)\,180 = 80,136\frac{\delta}{r}(\beta - \nu),$$

$$= 80 . \frac{\delta}{r}(\beta - \nu) \text{ o. m. F.}$$

Also die wahre Größe des wasserhaltigen Bogens in Graden

$$= (\beta - \nu)\,\eta - \nu'$$

$$= (\beta - \nu)\eta - 80 . \frac{\delta}{r}(\beta - \nu)$$

$$= (\beta - \nu)\left(\eta - 80\frac{\delta}{r}\right);$$ Mithin im Beyspiele $= 27,111\left(5 - 80 . \frac{5}{4 \times 186'}\right)$ (wenn $\delta = \frac{5}{4}$ Zoll ist), $= 27,111\left(5 - \frac{100}{186}\right)$

$= 27,111 . 4,47 = 121,18$ Grad $= 121°\ 10'\ 48''$.

§. 17.

§. 17.

Um nun den untern Theil des wasserhaltigen Bogens β'' zu finden, welcher unter dem horizontalen Halbmesser CR liegt, so sieht man, daß

$\beta'' = \beta\eta - 90°$. Denn β ist der ganze wasserhaltige Bogen mit dem leeren Einfallsstücke AO. Im Beyspiele ist demnach

$$\beta'' = 30,11.5 - 90 = 150,555 - 90$$
$$= 60,555° = 60° 30'.$$

Da aber die Schaufeldicke mit in Betrachtung gezogen werden muß, so kann man dieses bey dem obern Theile thun. Dieser obere Theil des wasserhaltigen Bogens sey $= \beta'$, so ist

$$\beta' = \beta\eta - \nu\eta - \nu' - (\beta\eta - 90°)$$
$$= 90 - \nu\eta - \nu' = 90 - \nu\eta - 80\,\frac{\delta}{r}$$
$$\times(\beta - \nu) = 90 - 3.5 - 80\,\frac{5}{4.186}.27,111$$
$$= 90 - 15 - \frac{100}{186}.27,111 = 75 - \frac{2711,1}{186}$$
$$= 75 - \frac{903,7}{62} = 75 - 14,41$$
$$= 60,59° = 60° 35' 24''.$$

§. 18.

Es ist nun die Höhe des wasserhaltigen Bogens oder

$$\begin{aligned} H &= r \,.\, \text{sin.}\, \beta' + r \,.\, \text{sin.}\, \beta'' \\ &= r \,.\, (\text{sin.}\, \beta' + \text{sin.}\, \beta'') \\ &= r \,.\, (\text{cos.}\, [\nu\, \eta + \nu'] - \text{cos.}\, \beta\, \eta) \end{aligned}$$

Heißt nun die Ergänzung von $\beta\, \eta$ zu 180° $= w'$, so findet sich auch

$$H = r \,.\, (\text{cos.}\, [\nu \,.\, \eta + \nu'] + \text{cos.}\, w')$$

Nach dem Exempel ist

$$\begin{aligned} H &= r\, (\text{sin.}\, 60°\, 35'\, 24'' + \text{sin.}\, 60°\, 6') \\ &= 186\, (0,87113 + 0,86689) \\ &= 186 \,.\, 1,73802 \\ &= 323,7172 \text{ Zoll} \\ &= 26,94 \text{ Fuß.} \end{aligned}$$

(Die Fortsetzung folgt.)

IV.

Uiber den Pico de Teyde auf Teneriffa, aus einem Schreiben des Herrn von Humbold, an den Cit. Delametherie. *)

Der Gipfel des Pico de Teyde **) liegt 1904 Toiſen über der Meeresfläche, wie Borda

 durch

*) Aus dem Journal de Phyſique etc. Tom. 49, Cah. 3, pag. 433. — Einige ältere Nachrichten von dieſem Berge ſtehen auch ſchon im Bergmänniſchen Journal, Jahrgang 6, B. 2, S. 249.

**) Eine intereſſante Zuſammenſtellung und Vergleichung der verſchiedenen Angaben über die Höhe dieſes Berges findet ſich in der Monatlichen Correſpondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, herausgegeben von Herrn v. Zach, 1800, April, in einer Note, bey Gelegenheit eines anderweiten Schreibens von Herrn v. Humbold. Es wird den Leſern gewiß angenehm ſeyn, dieſe Angaben hier ausgezogen zu finden.

„Der Pic von Teneriffa wird auch von den Einwohnern dieſer Inſel Pic von Teyde genennet. Die alten Einwohner der Kanariſchen Inſeln Guanches nannten die Hölle in ihrer Sprache Echeyde, und ſetzten ihren Sitz in den Abgrund dieſes bisweilen feuerſpeyenden Berges, daher der Name Teyde. Die Mauren nennen ihn Elbar,

die

durch eine sehr genaue geometrische Messung gefunden hat. Das reaumurische Thermometer (nicht

die Spanier und Portugiesen Pico de Terraira. Die Höhe dieses berühmten Berges wird so verschieden angegeben, als es verschiedene Reisende gegeben hat, welche ihn bestiegen und gemessen haben. Der französische Minorite P. Feuillée hatte im Jahr 1724 seine Höhe zuerst sowohl mittelst einer trigonometrischen Messung, als auch mit dem Barometer bestimmt. (Mem. de l' Acad. 1746, pag. 147.) Letzteres soll nach seiner Beobachtung 10 Zoll 7 Linien niedriger auf dem Gipfel des Berges als an der Meeresfläche gestanden haben. Hieraus berechnete er die Höhe 2213 Toisen. Cassini findet nach seiner Berechnungsart 2624 Tois. und nach dem Mariottischen Gesetze nur 2686 T. (Mem. de l' Acad 1733, p. 45.) Nach Bouguer würde sie 2062 Tois. betragen. Der spanische Ingenieur Don Manuel Hernandez welcher einige Jahre auf dieser Insel zugebracht, hat seine Höhe im Jahr 1742 gemessen, und 2658⅔ Toisen befunden. D. Heberden giebt die Höhe, welche er selbst gemessen hat, zu 2405, 6 Tois. an. (Phil. Trans. Vol. XXVII, p. 356.) Borda hat ihn wohl am sorgfältigsten trigonometrisch bestimmt, und 1904 Toisen gefunden. (Voyage fait par ordre du Roi en 1771 et 1772. par Verdun de la Crenne, Borda, Pingré. 1778, Tom. I, Supplem. p 379.) Wir wissen daher nicht, warum Hofrath Lichtenberg in seiner Erxlebenschen Naturlehre, sechste Ausgabe Götting. 1794, S. 662, die Höhe dieses Berges nach dem Ritter Borda zu 1931 Toisen angegeben hat. In dem neuesten Annuaire de la

Rep.

(nicht das hundertgradige) ſtand daſelbſt auf 2°; zu Orotava ſtand es zwiſchen 18 u. 19°.

Rep. franc par le Bureau des Long. 1799 wird dieſe Höhe noch immer nach Borda zu 1904 Toiſ. oder 3710 Metres geſetzt. Auf la Perouſes Reiſe um die Welt beſtiegen mehrere Officiere und Gelehrte dieſer Expedition den Pic den 30 Aug. 1785. De Lamanon machte barometriſche Beobachtungen, und fand den Barometerſtand auf dem Gipfel 18 Zoll, 4 3 Linien, das Thermometer + 9° R.; an der Meeresfläche bey St Croix Barometer 28 Zoll, 3 Lin. Thermom. 24°, 5. R. (Voy. de la Perouſe, Tom. II, p. 21.) La Perouſe berechnet die Höhe nicht, ſondern überläßt es einem jeden, ſie nach einer beliebigen Hypotheſe zu berechnen. Wir haben ſie nach der Sauſſureſchen harmoniſchen Progreſſion der Wärme, und nach den orianiſchen Formeln berechnet, welche wir im 2ten Bande der A. G. E. S. 302 mitgetheilt haben. Hiernach ergiebt ſich die Höhe des Pics nach de Luc 1856, 5 Toiſen, nach Schuckburgh 1893, 2 Toiſ., nach Roy 1889, 4 Toiſ. Die Höhe nach Schuckburgh ſtimmt am nächſten mit Borda's Meſſung, und weicht davon nur 11 Toiſen ab. Man kann demnach mit ziemlicher Zuverläſſigkeit die Höhe des Pics von Teneriffa zu 1900 Toiſen annehmen; eine gröſſere Genauigkeit dürfte ſchwerlich zu erwarten ſeyn. Der Ingenieur-Capitain de Monneron welcher La Perouſe begleitete, wollte die noch nicht verſuchte Methode des Nivellirens anwenden; er hatte ſie beynahe zu Stande gebracht, als er ſie wegen ſeiner Führer und Maulthiertreiber aufgeben mußte. (Man ſehe La Perouſes Reiſe, 2r Bd. p. 23.) Sir Georg Staunton in

Wenn man den Unterschied zu 16° rechnet, so würden 119 Toisen auf den Grad kommen, was recht gut mit Saussure's Beobachtungen übereinstimmt, der, wie ich glaube, 107 Toisen für den Grad angiebt. Der Pic de Teyde ist ein ungeheurer Basaltberg, der über dichten Flötzkalkstein gelagert zu seyn scheint. Dies ist der nämliche Kalkstein, den man mit vielem Feuersteine am schwarzen Vorgebirge (Capo negro) in Afrika, bey Cadix, im Kanale le Manche, und in Provence findet; der nämliche, über welchem die Basalte von St. Loup bey Agde, und die in Portugall zu liegen scheinen. Man sieht, welche Gleichförmigkeit in der Struktur der Erde herrscht! Die Azoren, die Kanarischen Inseln, die Inseln des grünen Vorgebirges scheinen blos die Fortsetzung der

seiner Beschreibung von Macartneys Gesandschaftsreise nach China (London 1797, S. 113) führt an, daß ein englischer Kaufmann in Madeira Namens W. Johnstone, der Wissenschaften liebt und treibt, und die ganze Insel Madera geometrisch aufgenommen hat, auch den Pic von Teneriffa geometrisch gemessen, und 2023 englische Fathom hoch gefunden habe; dies betrüge nur zwey Pariser Fuß weniger, als 1899 französische Toisen, folglich bis auf 4 Fuß dasselbe Resultat, welches wir eben als arithmetisches Mittel gesetzt haben."

der Basaltformation bey Lissabon zu seyn. Die Wellen führen Granit, Sienit und den granitartigen Glimmerschiefer, den wir am St. Gotthardt und in Salzburg haben, von der afrikanischen Küste nach den Ufern von Teneriffa. Es ist zu vermuthen, daß der hohe Rücken des Atlas, der sich gegen Abend nach den Küsten von Marocko hinzieht, aus diesen Gebirgsarten besteht. Der Krater des Pics, nämlich der des Gipfels, ist nur 40-60 Fuß tief, und wirft (seit Jahrhunderten) keine Laven mehr aus. Diese kommen blos aus den Seiten hervor. Dagegen liefert der Krater eine erstaunende Menge Schwefel und Eisenvitriol. Erzeugt sich nun hier der Schwefel erst, oder kommt er aus jenem Kalksteine unter dem Basalte, der mit dem in Andulasien, (und dem bey Kreczezowitz in Pohlen) von gleicher Art ist, und ihn gar wohl liefern könnte? Es ist bekannt, daß der Kalkstein und der Gips von Andalusien (die zu einer Formation gehören, indem der Gips lagerweise im Kalksteine vorkommt) ganz Europa mit Schwefel versorgen könnten. Der Pico de Teyde besteht aber nicht blos aus dem Basalte, welcher Hornblende nebst blättrichem und krystallisirtem Olivine enthält, sondern es finden sich auch, beson-

ders

ders gegen den Gipfel zu, Lager von Werners Porphirschiefer und einem andern Porphire, dessen Hauptmasse aus Obsidiane besteht. Der Porphirschiefer ist blättrig, klingend, an den Kanten durchscheinend, und besteht aus einer sehr harten grünen Hauptmasse, die mit der Jade verwandt ist, und Krystalle von glasichem Feldspathe eingeschlossen enthält. Die Bimssteine des Pics sind nichts anders als durchs Feuer zersetzter Obsidian. Man kann ihre Entstehung nicht vom Feldspathe herleiten. Ich habe viel Stücke gesammelt, und auch schon in den Sammlungen von Madrit gesehen, die zur Hälfte aus bräunlichschwarzem Obsidiane, und zur Hälfte aus weißem fasrichem Bimssteine bestanden.

Zusatz des Herausgebers.

Einige Stellen der obigen Nachricht haben Herrn de Luc veranlaßt, in eines der folgenden Stücke des Journal de Physique eine Prüfung derselben einrücken zu lassen, *) die ich der Voll-

*) Examen de quelques opinions de M. A. Humboldt, contenues dans une lettre qu'il a adressée à J. Delametherie, par G. A. Deluc. — Im Journal de Physique, Tom. L. Cah. 2, pag. 141.

Vollständigkeit wegen hier noch in der Kürze erwähnen muß.

Herr de Luc hat sich bekanntlich in frühern Zeiten sein eignes System über die Entstehung des festen Theils unsers Erdkörpers gebildet, das von dem neuern auf genauere Beobachtungen und daraus hergeleitete Resultate sich gründenden geognostischen Systeme beträchtlich abweicht. Er gehört noch unter die Zahl derjenigen, welche der Vulkanität einen großen Antheil an der Bildung der gegenwärtigen Erdoberfläche zuschreiben, und er sieht in jedem Basaltberge die Wirkung eines erloschenen Vulkans. Die jenem neuern geognostischen Systeme günstigen Beobachtungen und Aeusserungen des alle Theile der Naturgeschichte uud Physik mit gleich rastlosem Eifer umfassenden Herrn von Humboldt mußten also Herrn de Luc nothwendig auffallen, und ihn zur Prüfung derselben veranlassen. Der in der Note ausführlich angeführte Aufsatz desselben enthält die Resultate von letzterer, die aber freylich den unpartheyischen Kritiker nicht gänzlich befriedigen werden.

Herr de Luc verweilt sich zuerst bey folgender Stelle des Humboldtschen Schreibens: „die Azoren, die Kanarischen Inseln — aus

diesen

diesen Gebirgsarten besteht." Herr de Luc bemerkt hierbey, ohne doch weitere Gründe dafür anzugeben, daß die angeführten Inselgruppen keine Fortsetzung von entfernten Basaltbergen seyn könnten, sondern daß jede Gruppe, und jede einzelne Insel das Werk einer vulkanischen Eruption wäre. Sodann zeigt er, daß die Wellen die Geschiebe von Granit und Schiefer nicht von Afrika herüber nach Teneriffa geführt haben könnten, und daß, „wenn Herr von Humbold dies recht überlegt hätte, er gefunden haben würde, daß, wenn die erwähnten Fossilien wirklich Granit und Schiefer, und nicht etwan gar eine Art von Lava wären, die nur das Ansehen von jenen hätte, (!) sie von den Gebirgslagern herrührten, welche bey den vulkanischen Eruptionen durchbrochen worden wären." Die Vermuthung, daß Herr v. Humboldt sich wohl geirrt, und Laven für Granit ꝛc. angesehen haben möchte, findet Herr de Luc auch sogleich durch eine Beobachtung des D. Gillan, der die letzte englische Gesandschaft auf der Reise nach China begleitet hatte, bestätigt, indem letzterer auf Teneriffa nichts als vulkanische Produkte gefunden haben will. Es kommt nun hierbey alles auf die Entscheidung der Frage an, welcher von den beyden Beobachtern richtiger

tiger gesehen hat, und welchen derselben man in mineralogischen Bestimmungen für zuverlässiger zu halten berechtiget ist?

Herr von Humbold hatte ferner geäussert, daß der Basalt des Pics von Teneriffa auf Flötzkalksteine zu liegen scheine; aber auch diese Vermuthung erklärt Herr de Luc für einen bloßen Sprung der Einbildung, und beweißt durch folgende Schlußfolge, daß sie unrichtig sey. Die Basis des Pics von Teneriffa befinde sich auf dem Meeresgrunde, und könne folglich nicht beobachtet werden; der Pic selber sey ein Vulkan; da nun der Vesuv, der Aetna, und alle Liparische Inseln, welches Vulkane theils gewesen, theils noch wären, von ihrer Basis an, von der Meeresfläche weggerechnet, bis zu ihren Gipfeln, nichts als vulkanische Produkte zeigten: so könne auch der Pic von Teneriffa nichts als dergleicheu Produkte enthalten. Dieser auf die Analogie sich gründende Satz wird denn auch sogleich durch eine Beobachtung des D. Gillan noch mehr bestätigt, indem dieser sagt: „daß es keinen Kalkstein auf Teneriffa gebe, und daß der Kalk, dessen man sich zum Bauen bediene, von einer der benachbarten Inseln herüber geschaft werde"

(die

(die aber ja doch nach Herrn de Luc wohl auch nichts als ausgebrannte Vulkane sind?).

Endlich bemerkt Hr. de Luc noch, wie nöthig es sey, die Geologie, so viel als möglich, für den Irrthümern zu sichern, in welche die Schriftsteller, die sich mit dieser Wissenschaft beschäftigen, aus Mangel an Aufmerksamkeit (und, möchte man hinzusetzen, aus Mangel an hinlänglichen oryktognostischen und geognostischen Kenntnissen, und selbst aus Vorurtheilen) so leicht verfallen könnten; erinnert an die wichtige Rolle, welche die vulkanischen Eruptionen gespielt haben, weshalb er auch ehemals die Naturforscher in seinen **physikalischen und moralischen Briefen über die Geschichte der Erde und des Menschen** darauf aufmerksam zu machen gesucht habe, und schließt mit der Erzählung, wie er schon im Jahr 1757 bey Gelegenheit des Anblicks der **Liparischen Inseln** vom Gipfel eines nahen Berges in **Sicilien** auf einmal auf den glücklichen Gedanken gekommen sey, daß alle dergleichen kleine in den Meeren zerstreute Inseln und Inselgruppen durch vulkanische Eruptionen entstanden wären. — Das angeführte wird hinlänglich seyn, um zu zeigen, in wie weit es Herrn de Luc geglückt ist, die Glaubwürdigkeit der **Humboldtschen** Beobachtungen zweifelhaft zu machen.

V.

Uiber den flusspathsauren Thon, (oder den Kryolit) von dem Cit. Hauy.*)

Der Kryolit war von einem Privatmanne in Grönland gefunden, und einige Stücke davon mit nach Kopenhagen gebracht worden, wo sie acht oder neun Jahre lang unbemerkt liegen blieben. Endlich machte sich Hr. Abildgaard an die chemische Untersuchung derselben, und fand, daß sie aus Thonerde und Flusspathsäure bestanden. Er überschickte ein Stück davon an den Cit. Vauquelin, der einen Theil desselben für die Analyse bestimmte, und mit Herrn Abildgaard übereinstimmende Resultate erhielt. Er bemerkte eben so, wie jener Chemiker, daß, als man obiges Fossil durch die Schwefelsäure zerlegte, ein Theil Thon von der sich nach und nach entbindenden Flusspathsäure mit fortgenommen wurde; denn 100 Theile gaben

*) Aus dem Journal de Physique, Tom. XLIX, Cah. 6. pag. 462.

ben ihm nur 28 Theile von jener Erde. Ungeachtet also die Bestandtheile selbst ganz ausgemacht sind, so bleibt doch noch das Mischungsverhältniß derselben zu bestimmen übrig.

Der **Kryolit** besteht aus weißlichen Blättchen, die in ihrem Aeußern einige Aehnlichkeit mit einem gewissen schwefelsauren Kalke (Gypse) von Lagny haben. Sein eigenthümliches Gewicht ist 2,949. Seine Härte ist geringer als die Härte des Flusspathes, aber größer als die beym Gipse, den er sehr leicht ritzt. Wenn man dünne Stücke davon ins Wasser legt, so werden sie darin bis zu einem gewissen Grade durchscheinend, und erhalten ein gallertartiges Ansehen. Er schmelzt bey der bloßen Flamme eines Wachslichtes, und vor dem Löthrohre **fließt er fast wie Eis**, nach Herrn **Abildgaards** Ausdrucke, wodurch er bewogen worden war, ihm den Namen **Kryolit** zu geben, von κρυος, Kälte oder **Eis**, und λιθος, **Stein**.

Dieß Fossil springt in gerade rechtwinkliche Prismen, deren Grundflächen ziemlich deutlich sind. Die Seitensprünge lassen sich aber nicht anders deutlich bemerken, als wenn man die Bruchstücke bey starkem Lichte dreht und wendet. Man bemerkt ferner in diesem Falle eine Menge

kleiner

kleiner Blättchen, die mit den Ecken des Prismas parallel laufen. Diese letztern Sprünge scheinen als Grundgestalt ein rechtwinkliches Oktaeder, mit gleichschenklichen Seitenflächen anzuzeigen, und wenn man diese mit den ersten zusammen hält, so findet man, daß letztere das Oktaeder in drey senkrecht auf einander treffenden Richtungen durchschneiden, so, daß eine mit der gemeinschaftlichen Grundfläche der beyden Pyramiden, welche das Oktaeder bilden, und die beyden andern mit den Endkanten und zugleich mit der Axe parallel laufen.

Zusatz des Herausgebers.

Der Herr Oberbergrath Karsten giebt in seinen vor kurzem erschienenen Mineralogischen Tabellen folgende äussere Kennzeichen von dem Kryolit an:

Seine Farbe ist graulichweiß.

Er ist inwendig nach einer Richtung glänzend, nach den übrigen wenig glänzend, von Glasglanze.

Sein Bruch ist, wie es scheint, nur nach einer Richtung *) blättrich, nach den übrigen (oder im Queerbruche) uneben.

Er hat gerad- und dickschalige abgesonderte Stücke.

Er ist in hohem Grade durchscheinend,

weich,

milde, und

nicht sonderlich schwer. Herr O. K. fand sein spezifisches Gewicht 2,9575, Herr d'Andrada 2,9698.

Nach Herrn d'Andrada schmelzt er vor dem Löthrohre, ohne Aufbrausen, und ehe er noch glühend wird, und giebt eine schneeweiße undurchsichtige Perle, welche in stärkerm Feuer rauh, blasig, und in der Mitte vertieft, alsdann aber auf der Zunge kaustisch wird, und einen dem Borax ähnlichen Geschmack hat. Mit dem Boraxe schmelzt er in der Hitze zu durchsichtigem Glase, welches aber, wenn es wieder kalt wird, undurchsichtig und weiß ist. Mit Kali

*) Dies ist nun nach den obigen Bemerkungen von Hauy, denen zufolge er einen mehr- und zwar, wie der Flusspath, einen vierfachen Durchgang hat, zu berichtigen. H.

Kali in einem silbernen Schmelztiegel schmelzt er zu einer weißen porzellanartigen Materie, welche in destillirtem Wasser aufgelöst, und mit Salpetersäure niedergeschlagen, einen weißen durchscheinenden Brey giebt, der, nachdem er getrocknet ist, eben so schmelzt, wie das rohe Fossil. In der Salpeter- und Kochsalzsäure ist er unauflösbar. In der sehr konzentrirten Schwefelsäure brauset er stark auf, mit weißlichen glasartigen Dämpfen, welche das Glas angreifen.

Er enthält nach Herrn d'Andrada ausser der Thonerde und der Flusspathsäure auch ein klein wenig Kali, und scheint nach eben demselben in Lagern oder Flötzen vorzukommen.

H.

VI.

Uiber die Beschaffenheit des färbenden Stoffes im Lasursteine, vom Cit. Guyton.

(Aus den Annales de Chimie. Tom. 34, Cah. 1.)

Der unter dem Namen Lasurstein (Lapis Lazuli) bekannte blaue Stein war seit langer Zeit ein Gegenstand der Untersuchungen der Chemiker gewesen, indem sie gesucht hatten, den färbenden Stoff zu entdecken, der ihm theils in Rücksicht seiner Schönheit, wenn er verarbeitet ist, theils in Rücksicht der daraus gefertigten und in der Mahlerey so geschätzten Farbe des Ultramarins, einen so hohen Werth ertheilt.

Diese Farbe wurde anfangs dem Kupfer zugeschrieben. Der berühmte Marggraf zeigte das Irrige dieser Meynung; er fand aber darin nur Kieselerde, schwefelsauren Kalk, Kalkerde, und ein wenig Eisen. Nach ihm vermutheten einige darin die Gegenwart von Koboldoxyd; andre, wie Rinmann, etwas Flusspathsäure: eine genauere Untersuchung widerlegte aber bald alle diese Vermuthungen.

Da

Da die Hülfsmittel der Analyse seit einigen Jahren bis zu einem Grade von Vollkommenheit angewachsen waren, den man vorher gar nicht zu hoffen wagte, so ließ sich leicht denken, daß die geschicktesten Chemiker dieses Faches nicht unterlassen würden, die Kunst auch zur Auflösung jener wichtigen Frage anzuwenden. Ich führe unter andern nur Hrn. Klaproth an, dessen Arbeiten die mineralogische Chemie so bereichert haben, und der den blaufarbigen Fossilien eine vorzügliche Aufmerksamkeit gewidmet hat.

Im Jahr 1784 machte er Versuche bekannt, welche bewiesen, daß das sogenannte natürliche Berlinerblau (die Blaueisenerde), welches sich in den Torfbrüchen findet, und das oft, ehe es an die Luft kommt, weiß ist, seine Farbe blos einer Verbindung von Eisen und Phosphorsäure verdankt.*)

Man entdeckte zu Vorau in Oesterreich ein anderes Fossil von gleicher Farbe, das man nach und nach erst für natürliche Schmalte oder blaues Koboldoxyd, dann für eine andere Art von natürlichem Berlinerblau, und endlich für ein blaues Kupferoxyd hielt. Aus der Unter-

 suchung

*) Chem. Annal. 1784. B. 1, S. 396.

suchung Hrn. Klaproths ergiebt sich, daß es nur Kieselerde, Thonerde und Eisen enthält; und ungeachtet er bemerkte, daß es der Wirkung des Feuers nicht so lange widerstand als der Lasurstein, so glaubte er doch, daß man es als eine Abänderung desselben würde betrachten können, wenn es auch Kalkerde enthielte.*)

Herr Klaproth hatte nämlich vorher schon die Bestandtheile des wahren Lasursteins mit seiner gewöhnlichen Genauigkeit bestimmt, und in dem reinsten, sogenannten orientalischen, gefunden: 46 Kieselerde, 28 kohlensaure Kalkerde, 14,5 Thonerde, 6,5 schwefelsauren Kalk, 3 Eisenoxyd, und 2 Wasser.

Er vervollständigte also Marggrafs Analyse, indem er noch die Thonerde hinzufügte, deren dieser nicht erwähnt hatte, und die ich schon vor 15 Jahren darin bemerklich gemacht hatte, indem ich eine Platte Lasurstein mit Schwefelsäure benetzte, welche nach einigen Stunden sehr regelmäßige Alaunkrystalle darauf zurücklies, die sich auch fortwährend darauf erhalten haben.

Durch welchen Stof kann aber das Eisenoxyd ohne Verbindung mit der Blau- oder Phosphor-

*) Dessen Beyträge zur Kenntniß der Mineralkörper, Th. 1, S. 197.

phorsäure blau gefärbt seyn? Herr Klaproth erwiedert, daß ihm dieses unbekannt sey.

Die Versuche, von denen ich hier Nachricht ertheilen will, scheinen mir die Auflösung dieser wichtigen Frage gegeben zu haben; ehe ich aber das Verfahren selbst und die Resultate davon mittheile, muß ich vorher, zu mehrerer Verständlichkeit, noch einiger Arbeiten erwähnen, die mir den Weg gezeigt haben, um zu jenem Aufschlusse zu gelangen.

Als ich im Jahr 1780 zu Montolier, auf dem Wege von Dole nach Poligny einen Schacht zu Aufsuchung von Steinkohlen besuchte, so fand ich in einer Tiefe von 35 Metres eine Gipsschicht, mit schönen hochrothen Streifen; ich gab eine Beschreibung und Analyse davon im Dezemberstück des Journal de Physique, 1780; aus meinen Versuchen schloß ich, daß es ein durch Eisenoxyd gefärbter schwefelsaurer Kalk (Gips) sey.

Die neuerliche Entdeckung mehrerer neuen metallischen Stoffe, von denen einige die Eigenschaft haben, sehr hohe Farben zu erzeugen, brachte mich auf den Gedanken, daß das Fossil von Montolier verdiene, auf eines jener neuen Oxyde nochmals untersucht zu werden; ich be-

ſtimmte dazu zu Anfange dieſes Jahres ein Stück bey Gelegenheit der analytiſchen Verſuche, die einen Theil meines Kurſes bey der polytechniſchen Schule ausmachen; und ſie wurden von dem Cit. Deſormes, ancien éléve et préparateur beym Laboratorio der zweyten Diviſion mit eben ſo vieler Genauigkeit als Scharfſinne ausgeführt.

Nachdem man ſich verſichert hatte, daß dieſes Foſſil keine kohlenſaure Kalkerde enthielt, pulveriſirte man es, brachte 10 Grammes davon in einen Schmelztiegel, und ſetzte es der Rothglühhitze aus; die Farbe wurde dunkler, und gieng ins gelblichbraune über; der Gewichtsverluſt betrug 2,23 Grammes, oder 22, 3 von 100.

A. Man digerirte die 7,77 Rückſtand von der Kalzination zu wiederholten Mahlen mit Salzſäure, die Farbe veränderte ſich aber nicht, und die Säure nahm nur einen ſehr kleinen Antheil Eiſen auf.

B. Man kochte hierauf den Rückſtand in einer Auflöſung von kohlenſaurem Kali; es wurde aber auch wieder nur ein ſehr geringer Antheil zerſetzt.

C. Das

C. Das übrig gebliebne wurde mit Kohlstaube gemengt, und im Schmelztiegel behandelt. Die Verbindungen des Schwefels wurden mit Salzsäure zersetzt, welche sich mit dem Kalke und Eisen verband; die Kieselerde blieb mit der überschüssigen Kohle gemengt.

D. Die von den drey vorhergehenden Operationen erhaltenen Auflösungen wurden zusammengegossen, und sodann in zwey gleiche Hälften getheilt. Aus der ersten schied man das Eisen ab, welches 1,05 Grammes wog, und man überzeugte sich, daß nichts weiter als Kalkerde dabey war. Aus der zweyten erhielt man 8 Decigrammen Kalkerde.

Also enthielt die ganze Flüssigkeit:

Eisenoxyd	—	2,1 Gr.
Kalkerde	—	1,6 "
Schwefelsäure		2,91 " nach den von Klaproth bestimmten Verhältnissen.

E. Nun war noch die von der Säure zurückgelassene Erde zu untersuchen, die mit der überschüssigen Kohle gemengt war. Hier fangen die Operationen an, unerwartete Phänomene zu zeigen, die durch ihre Abweichung von dem

dem gewöhnlichen Gange den aufmerksamen Chemiker erinnern, daß er auf dem Wege ist, eine Entdeckung zu machen.

Jener Rückstand wurde zuerst in einem offnen Gefäße kalzinirt, um die Kohle zu verbrennen, die Kieselerde blieb aber schwarz; sie wog 1,65.

Sie wurde mit Kali in einem Schmelztiegel von Platin geschmolzen, und gab eine Masse von einer schönen blauen Farbe.

Das darauf gegossene Wasser nahm dieselbe Farbe an.

Salpetersäure machte sie gänzlich verschwinden.

Die Kieselerde wurde durch Abdunstung bis zur Trockne geschieden, und wog nur noch 0,86 Gr.

F. Es kam nun darauf an, die Wirkung der verschiedenen Reagentien auf die Säure, welche zu der im Schmelztiegel geschmolznen Masse übergegangen war, zu erfahren, um den Stof zu entdecken, der ihr jene Eigenschaften mitgetheilt hatte. Folgende sind die Resultate dieser Versuche:

1. Mit Blutlaugensalze gab jene Flüssigkeit einen gelblichgrünen Niederschlag, welchen zuge-

zugesetzte Säuren augenblicklich verschwinden machten, statt ihn in Blau umzuändern.

2. Mit Galläpfelsäure kein Niederschlag.

3. Mit Schwefelleber kein Niederschlag, so wie man es erwarten konnte, wenn nichts anders als Eisen dabey war; aber es war nothwendig, sich auf diese Art von der Abwesenheit aller übrigen metallischen Stoffe zu überzeugen, die durch jenes Reagens hätten niedergeschlagen werden müssen.

4. Mit flüchtiger Schwefelleber einen schönen grünen Niederschlag.

5. Mit Ammoniak einen weißen Niederschlag.

6. Mit Kali einen schwachen blauen Niederschlag.

Die beyden letzten giengen beym Trocknen ins Gelbe über.

Zu gleicher Zeit wurden mit einer Auflösung von salpetersaurem Eisen vergleichende Versuche angestellt, und die Resultate waren ganz verschieden.

G. Um keinen Zweifel über die Natur der Stoffe übrig zu lassen, deren Gegenwart jene Resul-

Resultate bewirkt hatten, wurde die Synthese der Analyse zu Hülfe gerufen. Man bereitete geschwefeltes Eisen (künstlichen Schwefelkies), man übergoß es mit hinlänglicher Salpetersäure; die filtrirte Flüssigkeit wurde mit vielem Wasser verdünnt, damit die überschüssige Säure die Schwefelleber, welche man hinzugoß, nicht mehr niederschlug. In diesem Zustande zeigten dieselben Reagentien, welche vorher angewendet worden waren, ganz genau alle die nämlichen Erscheinungen. Man konnte glauben, daß nicht oxydirtes schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol), unter den nämlichen Umständen, auch einige ähnliche Wirkungen hervorbringen würde; aber Blutlaugensalz bewirkte keinen weißen Niederschlag, wie es der Professor Proust vorausgesagt hatte.

H. Aus dem zeitherigen war es nun leicht, die Mischung des rothen Gipses von Montolier zu bestimmen: die Analyse bestätigte meine Vorhersagung, daß es nichts als Eisenoxyd enthalte, und bestimmte ausserdem noch genau die Quantitäten der Bestandtheile, nämlich:

29, 1	Schwefelsäure,	
16	Kalkerde,	
		21, 9

21,9 Eisenoxyd,
8,6 Kieselerde,
22,3 Wasser, das bey der ersten Kalzination entwichen war,
2,1 Verlust.

100,0.

Die Beendigung dieses Gegenstandes öfnete aber nun das Feld zu neuen Untersuchungen, von denen ich iezt Nachricht geben muß.

J. Bey Erblickung der blauen Farbe, welche der Gips von Montolier mit Kali angenommen hatte, der Wirkungen von den Reagentien auf die das Eisen aufgelöst enthaltende Säure, und der Verschwindung des von den Blutlaugensalzen gebildeten grünen Niederschlags beym Zusatze von Säure, erinnerte sich der Cit. Desormes sogleich, bey einer im vorigen Jahre in Gesellschaft des Cit. Clouet mit dem Lasursteine unternommenen Arbeit ganz ähnliche Erscheinungen bemerkt zu haben. Dies war schon ein wichtiges Anzeigen, daß dieser Stein wirklich kein anderes färbendes metallisches Oxyd enthalte als Eisen; und es kam blos darauf an, die Aehnlichkeit jener Thatsachen unter allen Umständen weiter zu verfolgen, um den eigenthüm-

thümlichen Zustand zu bestimmen, in dem jenes Metall eine so schöne blaue Komposition bilden kann. Einige neuere Versuche, verbunden mit den ältern schon bekannten über die Eigenschaften des Lasursteins, werden hierzu vollkommen geschickt seyn.

K. Der Lasurstein kann bis zum Rothglühen erhitzt werden, und 0,2 seines Gewichtes verlieren, ohne eine merkliche Veränderung in seiner Farbe; aber in einem stärkern Feuer, wie im Emaillirofen, geht seine Farbe in Grau über. Bey noch mehrerer Verstärkung des Feuers verwandelt man ihn in eine braune glasige Schlacke; und er verliert dabey 10 bis 11 Hunderttheile seines Gewichtes.

L. Wenn man den Lasurstein pulverisirt, bemerkt man zuweilen einen Bisamgeruch, welchen die Thon- und Talkerde ebenfalls geben, wenn sie mit ein wenig Schwefel verbunden sind.

M. Der Lasurstein wird durch die drey sogenannten Mineralsäuren entfärbt, aber mit mehr oder weniger Schnelligkeit. Die Salpetersäure wirkt beynahe augenblicklich; hierauf folgt die Salzsäure; die Schwefelsäure wirkt am langsamsten. Diese Säuren verursachen oft den nämlichen Geruch wie das Reiben.

Ist

Ist die Salpetersäure konzentrirt, so bildet sich Salpetergas, und zufällig kohlensaures Gas, wenn der Lasurstein kohlensaure Kalkerde hält. Wenn man Blutlaugensalz in die Flüssigkeit tröpfelt, so giebt sie einen Niederschlag, dessen Farbe sich der des Berlinerblaues nähert, aber deutlich ins Grüne fällt, und durch die Säuren verschwindet. Die flüchtige Schwefelleber verursacht einen grünen ins schwarze fallenden Niederschlag.

Bedient man sich einer verdünten Salpetersäure, so entbindet sich ein wenig hepatisches Gas. Das Blutlaugensalz bewirkt nun in der Flüssigkeit nur einen hellgrünen Niederschlag, den die Säuren sogleich verschwinden machen. Mit flüchtiger Schwefelleber ist der Niederschlag schön grün.

Ist der Lasurstein vorher kalzinirt worden, so entbindet verdünnte Salpetersäure ein wenig schwefelsaures Gas.

N. Diese Thatsachen beweisen nicht allein, daß der Lasurstein ein wenig Schwefel enthält, sondern sie zeigen auch die Gleichheit des färbenden Grundstofs in diesem Steine mit jeder Mischung, in welcher man irgend eine Erde

mit geschwefeltem Eisen in Verbindung bringt, indem wir gesehen haben, (F, G) daß der eisenhaltige Gips, wenn der Schwefel darin durch Kohle entsäuret wird, und mit dem Eisen in Verbindung tritt, und der eigends dazu bereitete künstliche Schwefelkies, unter den nämlichen Umständen die nämlichen Erscheinungen zeigen.

O. Ehe ich diesen Aufsatz schließe, muß ich vorher noch einige Bemerkungen beyfügen, um diejenigen, welche geneigt seyn sollten, jene Versuche zu wiederholen, aufmerksam zu machen.

Der Lasurstein ist nicht immer ganz frey von fremdartigen Theilen: man bemerkt in mehrern Stücken, selbst von dem sogenannten orientalischen, kristallisirten Schwefelkies; zuweilen ist er sehr fein darin eingesprengt; dies hat ohne Zweifel die genauesten Chemiker zeither gehindert, den wahren färbenden Grundstof dieses Fossils aufzufinden; sie haben den Schwefel als ein zufälliges, dem Gegenstande der Analyse fremdes Produkt angesehen, ohne zu vermuthen, daß es blaues, geschwefeltes Eisen geben könne. Man sieht leicht ein, daß man bey Versuchen dieser Art die größte Sorgfalt

falt anwenden muß, solche Stücke zu wählen, die ganz frey von Schwefelkiestheilchen sind.

Die Gegenwart dieses letztern ist nicht der einzige Unterschied, der sich bey einzelnen Stükken des Lasursteins findet: von drey der Analyse unterworfnen Abänderungen enthielt die eine, außer dem kristallisirten Schwefelkiese und dem blauen geschwefelten Eisen, nur noch schwefelsaure Kalk- und Kieselerde. Die zweyte enthielt überdies Schwererde; und die dritte, die ganz frey von Schwefelkiestheilen war, hatte Thon- und kohlensaure Kalkerde in ihrer Mischung, so wie die vom Hrn. Klaproth analysirte.

Die Alaunkristalle, welche sich, wie ich oben erzählt habe, sehr schnell auf einer schönen Platte von Lasurstein gebildet hatten, lassen nicht daran zweifeln, daß sich auch dergleichen finde, der zufälliger Weise ein wenig Kali enthält. Man muß also den färbenden Stof in den wesentlichen Theilen des Lasursteins aufsuchen, ohne sich bey diesen zufälligen Varietäten aufzuhalten. Indessen darf man nicht glauben, daß die Verwandschaft der Erden, sowohl unter einander, als mit dem färbenden Stoffe selbst, keinen Einfluß auf die Beschaffenheit der Komposition habe; der Beweiß des Gegen-

theils zeigte sich hier auf eine sehr auffallende Art bey einer synthetischen Operation. Als der eisenhaltige schwefelsaure Kalk mit Kohlenstaube behandelt und sodann mit Salpetersäure digerirt wurde, so färbte das Blutlaugensalz die Flüssigkeit anfangs nur grün, ohne einen Niederschlag zu verursachen; der Zusatz einer Alaunauflösung bewirkte aber sogleich einen grünen Niederschlag, der von den Säuren wieder aufgelöst wurde, und sich in allem wie der bey der Zerlegung des Lasursteins erhaltene Niederschlag verhielt.

Schlußfolge.

Ich wiederhole noch einmal die Folgerungen, welche mir aus den in diesem Aufsatze erzählten Thatsachen hervorzugehen scheinen.

1) Der Gips von Montolier ist durch ein rothes Eisenoxyd gefärbt, welches so stark an der Kieselerde hängt, daß es der Wirkung der Säuren widersteht.

2) Bey der Behandlung dieses Gipses mit Kohle entsteht ein geschwefeltes Eisen, worin dieses

dieses Metall weniger oxydirt ist, und das nach seiner Auflösung in Säuren, mit Blutlaugensalze kein Berlinerblau, sondern einen grünen Niederschlag giebt, den die Säuren zerstören, statt ihn zu erhöhen; es behält die ihm eigenthümliche blaue Farbe sogar mit dem Kali, und im Schmelzfeuer.

3) Bey der Behandlung des selbst bereiteten Schwefelkieses erhält man ein Produkt, welches in den nämlichen Säuren und mit den nämlichen Reagentien die nämlichen Eigenschaften zeigt.

4) Diese Erscheinungen sind denjenigen, welche der Lasurstein bey der nämlichen Behandlung zeigt, vollkommen ähnlich.

5) Also kann man den blauen färbenden Stof des Lasursteins nach Willkühr produziren, mit der einzigen Verschiedenheit, die bey der natürlichen Erzeugung nothwendig von der langsamen Verbindung dieses Stoffes mit den Erden und dem Gipse herrührt.

6) Das blaue geschwefelte Eisen endlich ist der wahre und einzige färbende Stof aller Abänderungen des Lasursteins, und vermuthlich auch des blauen Fossils von Borau. H.

VII.

Kurze Nachrichten.

I.

Uiber eine neue Abänderung des Zirkons, vom Cit. Häuy.*)

Die in Ceylan, in Frankreich, und anderwärts zur Zeit gefundenen Zirkonkriſtalle ſind durchs Waſſer in jene Gegenden geführt worden, und wir haben noch keine Spur von ihrer urſprünglichen Lagerſtätte, und von dem Geſteine, in und mit welchem ſie vorkommen. Die intereſſante Reiſe, welche der Cit. Laſterie nach Schweden und Norwegen gemacht hat, hat uns eine der urſprünglichen Lagerſtätten dieſes Foſſils kennen gelehrt. Unter den Gegenſtänden der Naturgeſchichte, die er von da mitgebracht hat, befand ſich auch ein Granit **) von

*) Aus dem Bulletin des Sciences par la Société philomatique. N. 39.

**) Aus den angegebenen Gemengtheilen dieſer Gebirgsart ergiebt ſich, daß es kein eigentlicher Granit

von Friedrichsvern in Norwegen, der aus röthlichem Feldspathe und Hornblende (amphibole) besteht, mit braunen Kristallen, die man in Norwegen für Vesuvian, (Häuy's Idocrase) hielt. Der Cit. Häuy fand, daß diese Kristalle in ihrer Struktur und ihren übrigen Kennzeichen sowohl vom Vesuvian als von dem braunen Zinnsteine, mit dem man sie auf den ersten Anblick hätte verwechseln können, wesentlich verschieden waren, und daß sie zu dem Zirkone gehörten, von dem sie eine neue Abänderung ausmachen. Kleine Stücke von ihnen verliehren in der Flamme einer Kerze augenblicklich ihre Farbe, wie dies auch bey dem Zirkone der Fall ist. Ihre Grundgestalt ist, wie die Richtung der natürlichen Sprünge zu erkennen giebt, ein rechtwinkliches Oktaeder, welches gleiche Winkel wie das vom Zirkone hat, und wie dieses sich in Flächen theilen läßt, die von der Spitze ausgehen, und mit den kleinsten Halbmessern (apothêmes*)) der Dreyecke, welche die Seitenflächen des Oktaeders bilden, zusammen fallen.

nit seyn kann, sondern daß sie entweder zu Werners Sienite oder zu einer der verschiedenen Trapformationen gehören müsse. Hoffmann.

*) Apothême ist eigentlich der kleinste Halbmesser eines jeden gleichseitigen Vielecks. H.

Die Abänderung, von der hier die Rede ist, besteht aus 36 Flächen. (Es ist, der dem Originale beygefügten Abbildung zufolge, eine rechtwinkliche vierseitige Säule, an beyden Enden mit vier auf die Seitenflächen aufgesetzten Flächen zugespitzt, die Kanten zwischen den Zuspitzungs- und Seitenflächen abgestumpft, und die Ecken zwischen denselben zugeschärft, so daß die Zuschärfungsflächen auf die Abstumpfungsflächen der Kanten aufgesetzt sind.*)

Folgendes sind die Maße der mit Hülfe des Calcüls bestimmten vorzüglichsten Winkel:
Der Winkel der Seitenflächen 90°
" " " Seitenflächen mit den Zuspizzungsflächen 131° 25′
" " " Zuschärfungsflächen mit den Zuspitzungsfläch. 150° 5′
" " derselben mit den Seitenflächen 142° 55′
" " der Abstumpfungsflächen mit den Seitenflächen 150° 17′
" " derselben mit den Zuspitzungsflächen 152° 8′

Die

*) Die nämliche Krisallisation, nur ohne die Abstumpfungen der Endkanten, ist auch schon unter den Zellonischen Zirkonen vorgekommen und bekannt gewesen. H.

Die Länge eines der Kristalle, von einer Endspitze bis zur andern, beträgt 18 Millimetres,*) und die Stärke 8 Millimetres. Die Farbe der Kristalle ist braun mit orangegelb gemischt; sie sind durchscheinend (translucides), und ihr Inneres ist mit glänzenden Flitterchen durchsäet, die ihnen ein aventurinartiges Ansehen ertheilen.

2.

Kurze mineralogische Nachrichten aus dem spanischen Journale: Annales de Historia natural.**)

1. Der Baron v. Forel hat zu San-Lorenzo, bey la Chapelle St. Jean im Gneise derbe **Kohlenblende** gefunden, die äußerlich von metallischem Glanze ist, und deren specifisches Gewicht 1,500 beträgt.

2. Der Hofjuwelier **Putsch** zu Madrid brachte vor einigen Jahren aus dem Gebirge bey **San-Ildefonso** ein derbes Fossil mit, von fast metallischem Glanze, muschlichem Queer-

 bruche,

*) Beynahe 8 pariser Linien. H.

**) Aus dem Bullet. des Sc. N. 38.

bruche, tafelartigen oder würflichen Bruchstükken, und einem specifischen Gewichte von 1,740. Es erfordert zu seiner Verbrennung eine starke und anhaltende Hitze. Es hinterläßt kaum 2 oder 3 Hunderttheile Rückstand, dagegen Dolomieu's Anthracit 40 Hunderttheile hinterläßt. Also nähert sich das Fossil von San-Ildefonso noch mehr dem Zustande von reiner Kohle. Man hat die Lagerstätte dieses Fossils nicht wiederfinden können.

3. Proust hat in dem Schwefelkiese, welchen man Inkas-Spiegel (miroir des Incas) nennt, Kohlenstof gefunden, und wird die Analyse desselben bekannt machen.

3.

Nachricht von der Entdeckung des Urans in Frankreich, durch den Cit. Champeaux. *)

Der Cit. Champeaux, Ingenieur des mines, vermuthete nach den Nachrichten, die er von einigen Naturforschern erhalten hatte, daß sich Uranerz in dem Departement Saône-et-Loire finden dürfte, und stellte daher Nachsuchun-

*) Aus der angeführten Nummer des Bullet.

ſuchungen nach dieſem Mineral an. Er begab ſich nach dem ihm angegebnen Orte, einem mit Getreide beſäeten Felde, fand aber über Tage keine Spur davon; als er indeß an mehrern Stellen ſchürfte, ſo entdeckte er in einer Tiefe von 4 Decimetern *) außerordentlich kleine Blätchen von einer ſchönen grünlichgelben Farbe, die er für das erkannte, was er ſuchte. Eines nahen Erfolges gewiß, brachte er den Schurf bis zu 7 Decimetern nieder, und fand jenes Foſſil ſehr häufig. Man konnte die Arbeit nicht ſo weit verfolgen, um die Lagerſtätte des Uranerzes genau zu beſtimmen, der Schurf war nur etwas über 2 Metres **) breit, und 8 Decimetres tief. Das Foſſil befand ſich in einer aufgelöſten Gebirgsart, deren Hauptmaſſe aus röthlichem Feldſpathe mit grauem Quarze und einigen Blätchen von ſchwarzem und weißem Glimmer beſteht. Es fand ſich nicht in dem ganzen Geſteine zerſtreuet, ſondern ſchien eine Art von ſchmalem Gange zu bilden, der ein beſtimmtes Streichen und ein ſtarkes Fallen hatte. Seine Farbe, die ein ſchönes grünlichgelb war, war ohne Zweifel durch den Einfluß der Atmoſphäre verändert. Einige Blätchen waren

*) Ungefähr 1 pariſ. Fuß.

**) Ungefähr 6 pariſer Fuß.

waren sehr schön grün. Es ist in vierseitige Tafeln kristallisirt, die neben oder über einander liegen, so daß das Ganze eine zellenförmige Gestalt erhält, und die einzelnen Zusammenhäufungen der Tafeln Aehnlichkeit mit der Abänderung des Prehnites besitzen, die man fächerförmig*) (flabelliforme) nennt: gewisse Stücke hängen an der Gebirgsart. Diese Gebirgsart, deren Hauptgemengtheile röthlicher Feldspath und grauer Quarz sind, nimmt zuweilen die Textur des sogenannten Schriftgranits an, und verdient diesen Namen vollkommen. Das Uranerz des Depart. Saône-et-Loire gleicht ganz einem Fossile, welches der Stuffenhändler, Herr Danz, vor 14 Jahren nach Frankreich brachte, und das er für Wismuthoxyd verkaufte, so wie es auch Born im Katalog der Fäulein von Raab beschrieben hat. Aus den mit dem französischen Uranerze unternommenen Arbeiten ergiebt sich, daß es ein Metaloxyd, und zwar eine Verbindung von Uran und Sauerstof ist. Die Resultate, welche man bis ietzt erhalten hat, sind denjenigen ziemlich ähnlich, welche Herrn Klaproth die Untersuchung des Pecherzes lieferte.

4. Uiber

*) Vermuthlich Herrn Werners garbenförmig.

4.

Uiber die Grundſtoffe der fixen Alkalien. *)

Guyton-Morveau hat den 6 Floreal im Nationalinſtitute eine Abhandlung über die Grundſtoffe der fixen Alkalien vorgeleſen. Er hat die Verſuche mit Deſormes, Eleven der Polytechniſchen Schule gemacht: ſie zogen daraus die Schlußfolge:

1. Daß das Kali aus Kalkerde und Waſſerſtof, und

2. das Natron aus Talkerde und Waſſerſtof zuſammengeſetzt ſey.

Andre Verſuche ließen ihnen vermuthen, daß

3. die Kalkerde aus Kohlſtof, Stikſtof und Waſſerſtof,

4. die Talkerde aus Kalkerde, Stikſtof, und folglich aus Kohlſtof, Waſſerſtof und Stikſtof zuſammengeſetzt ſey.

5. Ana-

*) Aus dem Journal de phyſique, Tom. LI. Cah. I.

5.

Analyse des Rothgiltigerzes vom Cit. Thenard. *)

Diese Analyse war schon von mehrern berühmten Chemikern unternommen worden. Nach Wallerius und Bergmann sollte das Rothgiltigerz aus Schwefel, Silber und Arsenik zusammengesetzt seyn; nach Klaproth enthält es keinen Arsenik; es besteht aus Schwefel, Silber und Spiesglasoxyd, und ein wenig Schwefelsäure. Vauquelin und Sage wiederholten die Analyse des Rothgiltigerzes, der erste vor zwey Jahren, der zweyte vor einigen Monaten; beyde fanden darin Schwefel, Silber und Spiesglas, Sage aber behauptet mit Wallerius und Bergmann, daß auch der Arsenik ein wesentlicher Bestandtheil desselben sey; Vauquelin und Klaproth sagen bestimmt das Gegentheil: Vauquelin beweist noch überdieß, daß das Spiesglas und Silber sich in diesem Erze in oxydirtem, und nicht, wie man geglaubt hatte, in metallischem Zustande befinden; und er zeigt durch unmittelbare Versuche, daß es keine Schwefelsäure enthält, wie Klaproth behauptet: da diese Resultate sehr verschieden sind, so entschloß sich der Cit. Thenard zu einer nochmaligen

*) Ebendaher.

ligen Analyse des Rothgiltigerzes. Aus seinen, so wie aus den von Klaproth und Vauquelin angestellten Versuchen ergab sich:

1) daß das Rothgiltigerz keinen Arsenik enthält.

2) Daß, wenn der Cit. Sage dergleichen darin gefunden hat, er ungezweifelt unreine Mittel angewendet hat.

3) Daß sich das Spiesglas und Silber in oxydirtem Zustande darin befinden; daß sich das Spiesglasoxyd ohne Zweifel im Zustande von purpurrothem Oxyd darin befindet, und daß dieses, so wie Vauquelin es vermuthete, der färbende Stof desselben ist.

4) Daß die Schwefelsäure kein Bestandtheil des Rothgiltigerzes ist, weil, wenn man es mit reinem Kali behandelt, und eine Auflösung von salzsaurer Schwererde zu der Flüssigkeit gießt, man keine Spur von schwefelsaurer Schwererde erhält.

5) Daß folglich Vauquelins Analyse des Rothgiltigerzes unter allen die genaueste ist.

Dieser Analyse zufolge bestehen 100 Theile Rothgiltigerz aus

56,

56,6748 metallischem Silber,
16,1300 metallischem Spiesglas,
15,0660 Schwefel,
12,1286 Sauerstof.

Nach den Versuchen des Cit. Thenard bestehen 100 Theile Rothgiltigerz aus

58,40 Silberoxyd,
23,50 Spiesglasoxyd,
16 Schwefel,
2,10 Verlust.

Diese Resultate stimmen, wie man sieht, auffallend überein, und bestätigen einander gegenseitig.

6.

Analyse des Rothbleyerzes, von ebendemselben.*)

Der Cit. Thenard hat auch die Analyse des Rothbleyerzes wiederholt, und dabey ebenfalls mit Vauquelin ganz gleiche Resultate erhalten; er fand nämlich in 100 Theilen desselben

64 Bleyoxyd und
36 Chromiumsäure.

7. Vor-

*) Ebendaher.

7.

Vorkommen des Titans im Spaniſchen Süd-Amerika.*)

Herr v. Humboldt hat auf dem Gipfel des berühmten Silla, oder der Sierra de Avila bey Caraccas (in Neu-Granada) in einer Höhe von 1316 Toiſen ſchöne Kriſtalle von Titan **) entdeckt. Außer dieſen Säulen von Titan hat er auch Dendriten gefunden, die den Braunſtein-Dendriten ähnlich waren, und aus Titanoxyd beſtanden.

H.

---

*) Annales de Chimie, Tom. 35, Cah. 1, p. 106.

**) Herrn Werners Menak. Obige Kriſtalle gehören wahrſcheinlich zu der Gattung dieſes Metallgeſchlechts, welche Herr Werner Rutil nennt.

Verbesserungen.

Seite 216. Z. 11. statt ausgewaschen, lese man: ausgeschlämmt.

" 221. " 2. in der Note, statt nödhatt, l. m. noedsatt.

" 226. " 7. lese man 10 Centner.

" 228. " 1. von unten, st. geraden, l. m. gerathen.

" 229. " 2. statt ihr, lese man: ihn.

" 231. " 16. von unten, statt Bornsteinen, lese man Barnsteinen.

" 237. " 1. u. 4. v. u. statt Spatte, lese m. Sperte.

Neues
Bergmännisches Journal.

3ten Bandes 5tes und 6tes Stück.

I.

Die Erzaufbereitung
auf dem
Berggebäude Junge Hohe Birke,
Fundgrube bey Freyberg,
in
technischer und ökonomischer Hinsicht beschrieben zu Ende des Jahrs 1798
von dem (seitdem verstorbenen) Schichtmeister Erler.

Einleitung.

Ich hoffe dem bergmännischen Publiko durch gegenwärtigen Aufsatz einigen Dienst zu erweisen, weil der Aufbereitungsprozes bey der oben genannten Grube den allda brechenden Gang- und Erzarten, so wie den Localumständen völlig angemessen ist, und folglich andern Gruben, welche in gleichen oder ähnlichen Verhältnissen

sich befinden, zum Muster dienen kann: bey der Wahl des kürzesten Weges hat man doch alle Hülfsmittel, welche sich auffinden ließen, mit benutzt, so daß man die Absicht einer guten Aufbereitung — auf die wohlfeilste Art, eine gewisse Quantität Gangmasse, in ihre ungleichartigen Theile zu zerlegen — völlig erreicht hat.*)

Erster Theil.

Von dem Technischen der Aufbereitung.

I. Abschnitt.

Beschreibung des Scheidewesens.

a) Die Gewinnung und Absonderung in der Grube.

§. 1.

Der einzige bebauete Gang auf dieser Grube ist der Jung Hohebirker stehende Gang, welcher

*) Um dem möglichen Verdacht eines Selbstlobes bey auswärtigen Lesern zu begegnen, merke ich an, daß ich nicht als Vorsteher bey dieser Grube angestellt bin.

welcher St. 2. 4 streicht, und unter 70 bis 80 Graden gegen Abend fällt. Die Mächtigkeit desselben ist sehr verschieden, und sie steigt von 5 Zoll bis zu $\frac{1}{4}$ Lachter und drüber. Die sogenannten Gangarten sind Quarz, mit etwas Kalk- auch Braunspathe. An Stellen, wo der Gang zertrümmert ist, kann man auch den als Bruchstück vorhandenen Gneis mit zu den Gangarten rechnen. Die Erzarten hingegen sind: Bleyglanz, Kupfer- Schwefel- und Arsenikkies, schwarze Blende, und Fahlerz. Der Bleyglanz, der Schwefelkies, und die schwarze Blende kommen derb, die übrigen Arten nur eingesprengt, sämtliche aber zuweilen auch kristallisirt vor. — Genannte Gang- und Erzarten sind sehr durch und mit einander vermengt und in einander verwachsen. Daher ist auch ihre Trennung eine sehr schwierige Sache. Selbst das Nebengestein des Ganges ist an manchen Stellen mit Bleyglanz imprägnirt.

§. 2.

Auf den Abbauen wird der Gang theils durchs Verschrämen freygemacht, und sodann nachgeschossen, theils aber aus dem Ganzen geschossen, je nachdem es die Umstände erheischen. Nach der Gewinnung des Ganges aber wer-

ben von den Untersteigern und Gänghäuern die großen Erzwände mittelst der Gängfäustel, welche 20.24 lb. wiegen, etwas zerkleint, zugleich wird die taube Bergart so viel möglich davon abgesondert; hierdurch entstehen drey Hauptedukte, die man

Erz, Grubenklein, und Pochgänge

nennt, welche auch als solche für sich gefördert, und über Tage besonders gestürzt werden. Unter Erz versteht man hier die Masse, welche wenig taube Gang- und Bergarten hat; unter Grubenklein das klare Gemenge, welches beym Zerkleinen der großen Masse, oder beym Schießen selbst, abgebröckelt, und wegen der Nässe ganz unkenntlich geworden ist; unter Pochgängen endlich eine Masse, welche größtentheils aus unhaltigen Gangarten bestehet, jedoch noch so viel Erztheilchen fein eingesprengt enthält, daß es die Kosten lohnt, sie noch in der Poch- und Heerdwäsche aufzubereiten.

Mit jedem dieser drey Hauptedukte wird, wie die Folge dieses Aufsatzes zeigt, ein besonderer Aufbereitungsprozes vorgenommen, nur mit dem Unterschiede, daß einige Erzeugnisse aus dem ersten und zweyten Prozesse wieder einen

gemein-

gemeinschaftlichen Weg (den Weg des Setzens) gehen.

Anmerkung.

Da bey den folgenden Arbeiten sehr viele Sorten und Proben entstehen, welche zum Theil immer wieder mit in Arbeit genommen werden, so habe ich gesucht, dem Gedächtnisse durch die angehängte Tabelle Nummer 1. welche zeigt, wie diese verschiedenen Proben nach und nach aus einander entstehen, einigermaßen zu Hülfe zu kommen.

b) Das Ausschlagen über Tage.

§. 3.

Das Ausschlagen über Tage geschiehet sowohl mit dem Erze als mit den Pochgängen. (§. 2) Durch das Ausschlagen der Erzwände, welches in der nur 150 Schritte von der Göpelkaue entfernten Scheidebank geschiehet, will man eigentlich blos noch eine Zerkleinerung bewirken, damit die eigentliche Handscheidung besser von statten gehe; beyläufig separiret man aber doch schon die vorzüglichern Erztheile mit von den geringern Sorten. Die Arbeit geschiehet von den Erzscheidern in ihrer Schicht,

welche zehen Arbeitsstunden enthält *), und mit 2½ bis 3 Groschen bezahlt wird. Wegen der Menge, welche in einer Schicht zerkleint werden soll, kann kein Ziel gegeben werden, weil diese Arbeit mehr nach der Güte, als nach der Vielheit geschätzt werden muß; zudem hat man auch nicht immer nöthig, eine ganze Schicht darauf zu verwenden. Das hierzu nöthige Gezähe ist ein 2 bis 3 lb. schweres Fäustel an einem sehr schwachen aber 30 bis 36 Zoll langen Stiele, bey dessen Gebrauche der Schwung oder die durch den freyen Fall bewirkte Beschleunigung und die Kleinheit der Fäustelbahnen, (die kaum einen Quadratzoll halten) sehr zu statten kommen, so, daß eine Masse von dem stärksten Zusammenhange schneller als mit einem schweren Gängfäustel zerstücket werden kann.

§. 4.

*) Bekanntlich findet in der Freyberger Revier folgende Zeiteintheilung für die Erzscheider und Wäscharbeiter statt: früh um 5 Uhr versammlen sie sich nebst den übrigen in die Grube fahrenden Personen auf dem Huthause zum Gebet, welches eine halbe Stunde dauert. Von 6 bis 11 Uhr wird gearbeitet, von 11 bis 12 Uhr wird gegessen und geruhet, von 12 bis halb 1 Uhr nochmals gebetet, und von 1 Uhr bis 4 Uhr wieder gearbeitet.

§. 4.

Das Ausschlagen der aus der Grube geförderten Pochgänge (§. 2) geschiehet ebenfalls mit den beschriebenen Fäusteln, aber nicht wie das Ausschlagen der Erze in der Scheidebank, sondern auf einem freyen zwischen der Göpelkaue und der Scheidebank befindlichen Platze, auch nicht von den Erzscheidern in der Schicht, sondern von alten Bergleuten in ihren Nebenstunden im Gedinge, und zwar nach der Fuhre, zu 18 zweymännischen Kübeln, a 2500 Kubikzoll. Es wird für eine dergleichen Fuhre ausgeschlagener Pochgänge 2 gr. bezahlt. Die Absicht bey dieser Arbeit ist theils das Zerkleinen, theils aber und hauptsächlich die Absonderung des ganz reinen Bleyglanzes, und des ganz tauben Gesteins von den eigentlichen Pochgängen. Jener kömmt in die Scheidebank, dieses auf die Berghalde. Die Stücken der Pochgänge selbst haben 1-2 Zoll Länge, Breite, und Dicke, also 1 bis 8 Zoll körperlichen Inhalt. Das hierzu gebrauchte Instrument ist das vorhin (§. 3) beschriebene Ausschlagfäustel.

§. 5.

Man schlägt aber zweyerley Sorten von Pochgängen aus, nämlich blendige und schwe-

felkiesige. Unter jenen versteht man diejenige Sorte, worin die Blende den Hauptbestandtheil ausmacht; unter letztern die, wo der Schwefelkies vorwaltet.

Man hat nämlich hier durch Erfahrung gefunden, daß, wenn man nur eine Sorte Pochgänge ausschlägt, das zuletzt erhaltene Edukt, der Schwefelkies, zu blendig ausfällt, und in den Schmelzhütten nicht zu gebrauchen ist. Wenn man aber, wie jetzt geschiehet, zwey Sorten macht, so erspart man sich erstlich bey der sogenannten blendigen Sorte die Kosten zu Erzielung des Kieses, und der Kies selbst fällt annehmlicher für die Hütten aus, indem weniger Blende darunter ist.

c) Das Reinscheiden in der Scheidebank.

§. 6.

Die Bauart der hiesigen Scheidebank weicht in wenig Stücken von andern Scheidebänken hiesiger Revier ab, daher ich sie als bekannt voraussetze, und nicht weiter beschreibe; nur will ich bemerken, daß an jeder der langen Seitenwände 20, und an der einen kurzen Seitenwand 10 Poch- und Scheideörter angebracht sind.

Man

Man findet hier keine eisernen, sondern blos steinerne Poch- und Scheideplatten (aus Kiesel- oder Quarzwänden bestehend, die sich die Jungen selbst auf den Feldern suchen müssen.) Die Scheidefäustel sind nach der Größe der Scheidejungen größer und kleiner, und halten an Gewichte 3 - 4 lb. Es werden hierzu gewöhnlich die Handfäustel aus der Grube, wenn die Bahnen derselben durch die Häuerarbeiter etwas schief geschlagen sind, genommen, und dieselben also hier noch so lange genutzt, bis sie ganz unbrauchbar worden sind, und wieder gestählt und angelegt werden müssen. — Scheideeisen, die nur auf einer Seite eine Fäustelbahn, auf der andern eine Schneide haben, werden hier wenig gebraucht.

§. 7.

Da ich die Manipulation der Handscheidung als bekannt voraussetzen kann, so merke ich hier wieder nur die Proben, welche man durch diese Arbeit erlangt. Das was die Scheidejungen auf ihre Scheideörter bekommen, ist das §. 3 u. 4 beschriebene scheidewürdige Erz. Aus diesem bringen sie denn wiederum drey neue Edukte durch die Scheidung zuwege, nämlich:

A. Scheidewerk, B. Pochgänge u. C. Berge.

A. Das Scheidewerk bestehet aus fünf verschiedenen Proben, welche sind:

a) derber Bleyglanz,
b) . Kupferkies und etwas Fahlerz,
c) kupferkiesiges Kleinpochen,
d) blendiges Kleinpochen, und
e) schwefelkiesiges Kleinpochen.

Ich will jede dieser Proben etwas genauer beschreiben, weil aber in der Beschreibung dieser und anderer Proben der Siebe gedacht wird, wodurch sie gesiebt (oder geräddert) werden, so muß ich der Deutlichkeit wegen das in hiesiger Revier seit einigen Jahren eingeführte Sieberegulativ erst kürzlich beschreiben.

§. 8.

Gedachtes Regulativ ist Fig. 1 Tab. V in seiner natürlichen Größe abgezeichnet, und bestehet aus einer viereckigen, 4 Zoll langen, $1\frac{1}{2}$ Z. breiten, und $\frac{1}{8}$ Zoll dicken messingenen Platte mit 16 durchbrochenen Quadraten von verschiedener Größe, welche vom Kleinsten bis zum Größten mit den Zahlen 1 . 16 bezeichnet sind.

Die Seiten der Quadrate haben nachbenannte Längen in Theilen des Leipziger Zolles:

Nr. 1.

Nr.	1	hat	$\frac{1}{4}$	Linie	oder	$\frac{1}{48}$	Zoll.
„	2	„	$\frac{1}{2}$	„	„	$\frac{1}{24}$	„
„	3	„	$\frac{3}{4}$	„	„	$\frac{1}{16}$	„
„	4	„	1	„	„	$\frac{1}{12}$	„
„	5	„	$1\frac{1}{4}$	„	„	$\frac{5}{48}$	„
„	6	„	$1\frac{1}{2}$	„	„	$\frac{1}{8}$	„
„	7	„	$1\frac{3}{4}$	„	„	$\frac{7}{48}$	„
„	8	„	2	„	„	$\frac{1}{6}$	„
„	9	„	$2\frac{1}{2}$	„	„	$\frac{5}{24}$	„
„	10	„	3	„	„	$\frac{1}{4}$	„
„	11	„	$3\frac{1}{2}$	„	„	$\frac{7}{24}$	„
„	12	„	4	„	„	$\frac{1}{3}$	„
„	13	„	$4\frac{1}{2}$	„	„	$\frac{9}{24}$	„
„	14	„	5	„	„	$\frac{5}{12}$	„
„	15	„	$5\frac{1}{2}$	„	„	$\frac{11}{24}$	„
„	16	„	6	„	„	$\frac{1}{2}$	„

Siebe deren Löcher die Größe

Nr.	1	bis Nr.	4	haben,	werden Staubsiebe,
„	5	„ „	6	„	„ enge Siebe,
„	7	„ „	10	„	„ Mittelsiebe u.
„	11	„ „	16	„	„ weite Siebe

genennt.

Dieses Regulativ gilt sowohl für Siebe zum trocken gepochten Erze, als auch für die Setzsiebe, Pochbleche, Stoßheerdsiebe, und Durchwürfe.

Um

Um das Regulativ zu gebrauchen, und z. B. ein vorgefundenes Sieb zu aichen, läßt man für jedes Quadrat ein genau passendes Prisma fertigen. Kürzer aber geht man zu Werke, wenn man sich nach Fig. 2 Tab. V eine vierseitige rechtwinkliche Pyramide von ohngefähr 6 Zoll Länge, deren Grundfläche etwas mehr als einen halben Zoll im Durchmesser hat, fertigen läßt, und darauf in gewissen Entfernungen 16 Queerlinien, welche den vorhin gedachten Seitenlinien der Quadrate an Größe gleich kommen müssen, verzeichnet. Mit dieser Pyramide können sodann Siebe von jeder Größe der Löcher geaicht werden.

Ich kehre nun zur Beschreibung der fünf Scheideproben zurück.

§. 9.

a) Der derbe Bleyglanz bestehet, wie schon der Name ausdrückt, in Bleyglanze und zufälliger Weise in ganz feinen Theilen Kupferkies. Die Stücke, in die er geschieden wird, sind 4-6 Kubikzoll groß. Diese Probe wird, da der Glanz sehr milde ist, durch die Jungen mit der Pochschlage gepocht, durch das Sieb Nr. 6 gerädert, und nachdem er gut gemengt worden ist, trocken zur Hütte abgeliefert.

b) Der

b) Der derbe Kupferkies mit dem wenigen Fahlerz. Auch hier drückt der Name völlig die Sache aus. Diese Probe wird in kleinere Stücke, als die erste, geschieden, theils weil sie fester zu pochen ist, theils aber und vorzüglich, weil der Kupferkies selten so derb einbricht als der Bleyglanz. Man pocht diese Probe nicht mit der Pochschlage, sondern mit den Pochstempeln des bekannten Trockenpochwerks, siebt sie durch einen Durchwurf, dessen Löcher zwar nach dem Siebregulativ zu Nr. 9 gehören, der aber wegen seiner schiefen Stellung (50 bis 60 Grad) ein weit feineres Korn giebt, als dieser Nummer gemäß ist. Nach dem Pochen wird diese Probe ohne weitere Procedur als die gehörige Mengung, unter dem Namen gepochtes Kupfererz, zu den Schmelzhütten abgeliefert.

c) Das kupferkiesige Kleinpochen. Solches ist ein Stuffwerk, dessen größere Hälfte aus Kupferkies, die kleinere aber aus Bleyglanz und andern Theilen bestehet. Die Stücken sind, wie bey der vorherigen Probe, nur 1 bis höchstens 2 Kubikzoll groß. Diese Probe wird erst unter der Pochschlage gepocht, sodann durch das Sieb Nr. 10 gesiebt, nachmals aber erst in der Setzwäsche vollends bis zur Ablieferung auf-

aufbereitet, wovon §. 19 ein mehreres gesagt werden soll.

d) Mit dem blendigen Kleinpochen, als welches mehr aus Blende denn aus Kupferkies bestehet, wird, was das Scheiden, Pochen, und Sieben anbetrift, eben so verfahren, wie mit dem kupferkiesigen. Unter diese Probe wird auch das bey dem Scheiden abfallende Scheidemehl mit gestürzt.

Anmerkung.

Man hat versucht, diese beyden Proben unter den trocknen Stempeln zu pochen, weil diese Art zu pochen wohlfeiler ist; allein es hat sich gefunden, daß man den Bleyglanz zu fein (zu todt) gepocht, also seinen Theilen zu viel Oberfläche gegeben hat, so, daß er als Schlamm sehr leicht von dem Wasser fortgetragen werden konnte. Da man also von dieser Seite mehr verlohr als man auf jener ersparte, so behielt man das Pochen mit der Pochschlage hier sowohl als auf andern Gruben, wo gleiche Erzarten brechen, bey.

e) Das schwefelkiesige Kleinpochen wird, wie der derbe Kupferkies, unter den trocknen Stempeln gepocht, weil an dem geringen Theile von Bleyglanz, der zugleich daran befindlich

lich ist, durch dessen Feinpochen kein merklicher Verlust erlitten werden kann, und der Schwefelkies, als die Hauptmasse, sehr fest ist. Nachdem also diese Probe trocken gepocht ist, wird sie durch das Sieb, dessen Löcher die Größe von Nr. 10 haben, gesiebt, oder ebenfals, wie vorherige beyde Proben, gesetzt, ehe man sie abliefert.

Anmerkung.

Der Metallgehalt sämtlicher Proben wird im zweyten Theile angegeben werden.

§. 10.

Die Pochgänge sind das zweyte Edukt, welches nach §. 7 unter dem Scheidesäustel zum Vorscheine kommt. Der größte Theil derselben bestehet in Blende und tauben Gangarten, der kleinste Theil aber aus denselben Erztheilen wie die Scheidewerksproben in §. 9; man zieht aber aus ihnen nur Bleyglanz und Schwefelkies; in letzterem ist zugleich der wenige Kupferkies mit enthalten.

Die Behandlung der Pochgänge macht den zweyten Aufbereitungsprozeß aus, und soll unten §. 23-36 weiter beschrieben werden.

Die

Die Berge, als das letzte Eduke der Scheidebank (§. 7), werden als ganz unnütz auf die Halde gestürzt.

Uibrigens ist noch anzumerken, daß die Reinscheidung von 6 bis 8 Knaben, deren jeder 12 bis 15 Groschen Wochenlohn (in 5 Schichten) hat, unter Aufsicht des Scheidesteigers verrichtet wird, wobey in der Schicht

ein Knabe mit 12 gr. Wochenlohn 8 Körben
" " " 13 " " 9 "
" " " 14 " " 10 "
" " " 15 " " 11 "

scheiden muß, daß also im Durchschnitte eine Körbe $3\frac{2}{5}$ bis $3\frac{2}{11}$ pf. zu scheiden kostet; und zwar in allen Proben durchaus, so, daß auch das abfallende Scheidemehl mit vermessen wird.

Anmerkung.

Eine vom Böttger gefertigte und mit Eisen beschlagene Erzkörbe hat die Gestalt eines umgekehrten abgestumpften Kegels, dessen beyde Endflächen Ellipsen sind. Die Dimensionen dieser Körben sind sich nicht auf allen Gruben gleich, unterdessen kann man ohne großen Fehler annehmen:

den großen Durchmesser der untern Fläche = 11½ Zoll,

den

den kleinen Durchmesser derselben Fläche
= 8½ Zoll,
den großen Durchmesser der obern Fläche
= 14 Zoll,
den kleinen Durchmesser derselben Fläche
= 10 Zoll,
Die Entfernung beyder Flächen oder die Höhe der Körbe = 10 Zoll.

Der Inhalt beträgt also 928 Kubikzoll oder reichlich ½ Kubikfuß Leipziger Maas.

d) Das Trockenpochen.

§. 11.

Dieses wird theils durch die Knaben in der Scheidebank mittelst der Pochschlage, theils durch das Wasserrad an der Welle mittelst der Pochstempel, verrichtet. Die erste Art des Pochens geschiehet durch 12 bis 16 Knaben, deren jeder wöchentlich 8 bis 12 Groschen Wochenlohn bekommt, jedoch dafür täglich eine bestimmte Menge von Glanze oder sonstigem Scheidewerke pochen muß. Es pocht nämlich ein Knabe mit 8 gr. Wochenlohn täglich
4 Körben
ein Knabe mit 9 gr. Wochenlohn täglich
4½ Körben
ein Knabe mit 10 gr. Wochenlohn täglich
5 Körben.

Mithin kommt eine Körbe zu pochen $4\frac{4}{5}$ pf.

Das in der Scheidebank unter der Pochschlage bis zum Setzen klar gepochte Mehl wird von den größten Scheide- und Pochjungen während ihrer Schicht in Karren nach der Setzwäsche gelaufen.

§. 12.

Die zweyte Art des Trockenpochens geschiehet, wie schon gedacht, durch die bekannte Maschine, die man ein Trockenpochwerk nennt. Das hiesige bestehet aus drey Pochstempeln, und ist übrigens ganz von der Art, wie man dergleichen Maschinen überall in hiesiger Revier findet, daher ich solche für bekannt annehme, und weiter nichts davon sage, als dieses, daß es zugleich mit von der Welle des nassen Pochwerks betrieben wird.

Gedachte Maschine wird wöchentlich nur einen Tag oder zwey Schichten gebraucht, weil, wie oben §. 9 gedacht worden ist, nur der derbe Kupferkies und das schwefelkiesige Kleinpochen darunter gepocht wird.

Während dem Gange dieses Pochgezeuges ist blos ein Knabe von 14 bis 15 Groschen

Wo-

Wochenlohn erforderlich, welcher beständig unterschurt und das Pochmehl durchrädert. In einer 12stündigen Schicht kann derselbe 25 bis 30 Centner derben Kupferkies oder auch schwefelkiesiges Kleinpochen unterschuren oder pochen.

e) Abläutermaschine und sogenannte Klaubewäsche.

§. 13.

Da das Grubenklein (§. 2) etwas unkenntlich ist, so bedient man sich bey dieser Grube seit 8 bis 9 Jahren einer Abläutermaschine. Bekanntlich giebt es mehrere Arten derselben: hier gebraucht man die vor ungefähr 12 Jahren auf Churprinz Friedrich August Erbstolln zu Großschirma eingeführte *) Art, welche in drey horizontalen Sieben von verschiedener Durchlöcherung, die, im Profile betrachtet, ein treppenförmiges Ansehen haben, besteht, und übrigens wie alle Arten von Abläutermaschinen eine Röhre Wasser gebraucht. Da manchen Lesern mit der Zeichnung dieser Abläuterma-

*) Man sehe eine Beschreibung derselben von dem dermahligen Herrn Oberbergrath Karsten, im Magazin der Bergbaukunde. 3te Theil S. 205.

schine und Klaubewäsche etwas gedient seyn dürfte, so liefere ich auf Tab. I, Fig. 3 und 4 den Grundriß und das Profil davon. Den Gebrauch und Nutzen jedes einzelnen Theils wird man sich sehr leicht von selbst erklären können, daher ich mich nicht bey einer weitläuftigen Beschreibung davon aufhalte, und nur die Zeichnung ganz kurz erläutere. Die ganze Anlage befindet sich unter freyem Himmel an der südlichen Seite des aufgeworfenen Erddammes, auf welchem die Aufschlagewasser nach dem Kunstgezeuge und Wassergöpel hingeleitet sind. Es bedeuten

a b) die Heerdbäume, welche auf hölzernen Böcken ruhn;*)

c) die Röhrentour aus dem Kunstgraben oder der Wasserleitung;

d) die kleine Bühne, worauf das Grubenklein aus der Rolle fällt;

A) die Rolle selbst, welche bey ihrem Ausgange mit einer Schütze beliebig geöffnet und geschlossen werden kann;

B)

*) Jetzt, im Jahre 1799, ist die ganze Vorrichtung mit einer Mauer unterschlagen worden, um ihr mehr Dauer zu geben.

B) die große Bühne, worauf das Grubenklein gestürzt wird, und welche auf einem hölzernen Gerüste ruhet; *)

d′) der mit einem Hahne versehene Schlauch, mittelst welchem das Wasser zum ersten Abläutern des Grubenkleins auf die kleine Bühne herunter gelassen werden kann;

e, f, g) die drey Siebe;

e′, f′, g′) die zugehörigen drey Schläuche. Sämmtliche vier Schläuche haben unten einen durchlöcherten Boden, damit das Wasser sehr breit und in mehrern dünnen Strahlen herunter ströme;

h) die hölzernen Treppenstuffen; *)

i) die drey Rinnen, wodurch man das geläuterte Grubenkiein oder Glaubewerk auf

k) die Klaubetafel herunter ziehen kann;

l) das Durchlaßgefälle;

m) die drey Gräben zu den Siebschlämmen;

n) die Setztafel;

o) das Setzfaß.

*) Jetzt, im Jahre 1799, ist die ganze Vorrichtung mit einer Mauer unterschlagen worden, um ihr mehr Dauer zu geben.

Die horizontale Länge der Heerdbäume a b beträgt $7\frac{1}{2}$ Elle, der saigere Fall derselben 2 Ellen; das ganze Gefälle aber von der Röhre c bis Sohle der Gräben m $4\frac{1}{2}$ Elle.

§. 14.

Um die Abläutermaschine nebst der Klaubewäsche gangbar zu machen, hat man nöthig: eine Person zur Aufsicht, eine Person zum Herbeyschaffen des Grubenkleines aus der Göpelkaue, 3 Jungen zum Abläutern über den drey Sieben, 12 bis 14 Jungen zum Ausklauben selbst und zum Wegschaffen des geklaubten Erzes in die Scheidebank, eine Person zum Setzen, eine dergleichen zum Durchlassen, und einige Jungen, welche das sogenannte Faßerz durch Karren in die eigentliche Setzwäsche laufen.

Die erforderlichen Läuterungswasser betragen für alle vier Höhen in der Minute ohngefähr 2 bis 3 Cubicfuß. Nachdem durch die Schützöffnung eine gnügliche Menge Grubenklein bis auf die kleine Bühne herunter gelassen, und das benöthigte Wasser herunter geschlagen worden ist, wird ersteres durch einen Knaben mit einer kleinen Kratze durchgerührt, und auf das nächste Sieb gezogen; das Grobe, was

auf

auf dem Siebe bleibt, wird durch die Rinne herunter auf die Klaubetafel gezogen, was aber durch das Sieb gegangen ist, fällt nun aufs zweyte Sieb. Hier wird es von dem zweyten Jungen eben so behandelt: der Theil, welcher oben bleibt, auf die Klaubebühne gezogen, der aber, welcher durchfällt, kommt aufs dritte Sieb, und bekömmt von einem dritten Jungen die nämliche Behandlung; was noch durch das dritte Sieb fällt, wird von dem sämtlichen Abläuterwasser in dem kleinen Gerinne bis in das sogenannte Gefälle l getragen.

§. 15.

Durch die beschriebene Manipulation erhält man also **Klaubewerk**, und zwar von dreyerley Größe, und **grobes Setzwerk**. Das **Klaubewerk** kann nun von den angestellten kleinen Knaben in die §. 9 erwähnten fünf Sorten Scheidewerk, ferner in Pochgänge und taube Berge geklaubt (mit den Händen ausgelesen) werden. Das **Setzwerk** aber bekommt noch folgende Behandlung. Die kleinsten Theile desselben werden in der lezten Rinne von dem Wasser, in welchem sie schwimmen, nicht nur bis in das Durchlaßgefälle, sondern noch weiter bis in die angebauten Gräben getragen,

wo sie sich nach und nach niederschlagen, alsdenn aber unter den Namen des zähen oder röschen Siebschlammes in die Wäsche transportirt, und auf dem Stoßheerde verwaschen werden. Die größern Theile hingegen, welche im Gefälle zurück bleiben (das grobe Setzwerk), werden einigemal mit der Schaufel durchgerührt und umgestochen (in der technischen Sprache: durchgelassen) auf die Setzbühne gestochen, und alsdenn im Fasse gesetzt.

§. 16.

Das bey diesem Setzen gebrauchte Sieb ist 22 Zoll weit, 7 Zoll hoch, und hat Löcher von No. 12 des Regulativs.

Die Arbeit ist kürzlich folgende. Das Setzwerk wird von der Setzbühne in das Sieb gezogen, bis letzteres beynahe voll ist. Der Setzer taugt sodann das Sieb in das mit Wasser gefüllte Faß, staucht es in selbigem 30 bis 40 mahl auf und nieder, um die Masse in einen schwimmenden Zustand zu bringen, und ihr dadurch Zeit und Gelegenheit zu geben, sich nach den Gesetzen des Falles fester Körper in flüssigen, wobey es bekanntlich nicht nur auf die specifische Schwere der festen Körper, sondern auch auf

ihre

ihre Anstalt ankommt, zu schichten, und bey erfolgter Ruhe sich niederzuschlagen. Nach dieser Stauchung hebt der Setzer das Sieb sehr langsam und ganz horizontal aus dem Wasser heraus, zieht oder hebt mit dem Bleche die obere Schicht ab, und stürzt sie in eine besondere Körbe. Diese Schicht besteht in einem sehr bergartigen Gemenge, und ist also blos als Pochgänge zugebrauchen, kommt folglich, wenn deren ein ansehnliches Haufwerk zusammen gebracht ist, mit in die Poch- und Heerdwäsche. Der untere Theil, der sehr wenig beträgt, wird jetzt noch nicht heraus gestürzt, sondern bleibt unter dem Namen Siebboden zurück. Nur erst, nachdem der Setzer das Sieb 4 bis 5 oder 6 mal von der Setzbühne herunter vollgezogen, und auf vorbeschriebene Weise behandelt hat, geht dieses Ausstürzen des Siebbodens vor sich, jedoch auch nicht unmittelbar. Nach dem letzten male Setzen und Abheben der obern Schicht bringt er nämlich das Sieb aufs neue unter das Wasser, und hebt den obersten kleinen Theil, der noch aus Pochgängen besteht, vollends ab, um den sogenannten Siebboden ganz rein zu bekommen; alsdenn erst wird diese Masse auf einen besondern Platz gestürzt. Die Behandlung, welcher

man sie hier unterwirft, besteht in nochmaligem Ausklauben, wobey man derben Bleyglanz, kupferkiesiges und glanziges Kleinpochen erhält, welche nun mit den gleichnamigen Proben in der Scheidebank §. 9 gleichen Weg nehmen.

Was in das Setzfaß fällt, nennt man Faßerz. Dieses wird alle zwey Stunden, als so oft das Faß halb voll wird, ausgeschlagen, und kommt noch in die eigentliche Setzwäsche.

§. 17.

Bey allen diesen Arbeiten, sowohl beym Abläutern als beym Klauben, Durchlassen, und Setzen, kann kein bestimmtes Maas festgesetzt werden, weil die Knaben mehr darauf beflissen seyn würden, ihr aufgegebenes Quantum zu schaffen, als die Proben in der verlangten Güte oder Reinheit darzustellen. Solchemnach werden diese Arbeiten in der Schicht unter der steten Aufsicht des Jungensteigers verrichtet.

Es sind aber diese Arbeiten nur in den Sommerquartalen, und zwar in jedem Quartale nur eine oder zwey Wochen im Gange. Man hat deshalb keine besondern Leute darzu bestellt, sondern es wird darzu die in der Scheidebank

debank und Setzwäsche arbeitende Mannschaft gebraucht. — Im vergangenen Quartale Crucis wurde die 7te Woche hierzu verwendet, in welcher Zeit denn nothwendiger Weise die Arbeiten in der Scheidebank und Setzwäsche unterbleiben mußten.

II Abschnitt.

Beschreibung der Aufbereitungsart in der eigentlichen Setzwäsche.

§. 18.

Aus §. 9 wird man sich erinnern, daß die in der Scheidebank erhaltenen dreyerley Arten von Kleinpochen, nämlich das kupferkiesige, blendige, und schwefelkiesige, nachdem sie entweder unter der Pochschlage oder unter den Stempeln trocken gepocht worden waren, in die Setzwäsche kommen, und allda bis zur Schmelzwürdigkeit gebracht werden.

Diese Setzwäsche ist mit in die ohngefehr 300 Schritt von der Scheidebank und Abläutermaschine entfernte Poch- und Heerdwäsche eingebauet, und hat fast alles mit den in hiesiger

Re-

Revier vorhandenen Setzwäschen gemein. Sie enthält also außer dem Durchlaßgefälle noch drey Gräben zum Niederschlagen der Schlämme, wovon, bey beständigem Umgange, der erste zum röschen Schlamme alle Wochen, der zweyte zum zähen Schlamme in 14 Tagen, der dritte aber, der den feinsten Schlich faßt, erst in 4 Wochen einmahl ausgeschlagen wird.

Da mit allen drey Arten von Kleinpochen fast einerley Verfahrungsart vorgenommen wird, so will ich nur die Procedur mit der ersten Art etwas umständlich beschreiben, aber auch hier, um die Ableitung oder Entstehung der folgenden Educte aus den vorherigen deutlicher übersehen zu lassen, eine ähnliche Tabelle, wie die vorhergehende unter Nummer 2 beyfügen.

§. 19.

Das Pochmehl von dem **kupferkiesigen Kleinpochen** (§. 9) wird nun folgendermaßen aufbereitet.

Zuerst wird eine Quantität in das Durchlaßgefälle (in welches bekanntlich eine Röhre Wasser fließt) gestürzt, darin zwey bis dreymal mit der Schaufel durchgelassen, und auf die Setzbühne gestochen. Hierauf wird es durch

ein

ein Sieb, dessen Löcher gleich Nr. 8 sind, gesetzt. Der erste Abstrich bestehet in Pochgängen, der zweyte in Kupferaftern. Beyde werden besonders gestürzt, und wenn von dem zweyten Abstriche eine gnügliche Menge zusammengebracht ist, wird solche noch einmal gesetzt.

Der dritte Abhub, oder vielmehr der Siebboden, besteht aus kupferkiesigen Gräupeln, oder einem gesetzten Kupfererz, so nun ablieferungswürdig ist.

Das Faßerz bestehet aus gesetztem Bleyglanze, welcher ebenfalls geliefert werden kann, ohne eine weitere Behandlung (als die der Mengung) zu erhalten.

Wenn der ganze Vorrath des kupferkiesigen Kleinpochens durchgesetzt ist, so werden die Aftern desselben, wie schon erwähnt, noch einmahl durchgesetzt. Hier bekommt man aber überhaupt nur zwey Producte, nämlich im Siebe Pochgänge, und im Fasse reines Kupfererz. Dieses Kupfererz ist zwar klärer als der Siebboden beym erstmahligen Setzen, jedoch mit demselben von einerley Güte. Es darf also nur mit demselben vermengt werden, um es abliefern zu können.

Die-

Diejenigen Theile, welche die Durchlaßwasser aus dem Gefälle in die Schlammgräben forttragen, werden, nachdem sie ausgeschlagen worden sind, auf dem Stoßheerde besonders verarbeitet. (Die Beschreibung dieser Arbeit folgt §. 34.)

§. 20.

Das blendige Kleinpochen bekömmt, nachdem es gepocht, in der Setzwäsche die nämliche Behandlung wie das kupferkiesigte, jedoch mit dem Unterschiede, daß es nur einmal in das Setzsieb kommt. Man erhält im Siebe die Pochgänge, im Fasse aber den reinen gesetzten Bleyglanz.

§. 21.

Das schwefelkiesige Kleinpochen beträgt im Ganzen nicht so viel als eine der vorigen Arten, wird aber ganz wie das blendige behandelt. Man erhält im Siebe auch Pochgänge und im Fasse reinen Bleyglanz.

Wenn jedoch, wie zuweilen geschiehet, die Pochgänge reich an Bleyglanz sind, so werden sie nochmals unter den trocknen Stempeln gepocht, und alsdenn zum zweiten male gesetzt, um,

um, wie man sich auszudrücken pflegt, den Bleyglanz herauszuziehen.

§. 22.

Die ganze Arbeit des Setzens für diese Grube wird durch zwey Personen verrichtet, nämlich durch einen eigentlichen Setzer (Setzsteiger) mit 1 thlr. 6 gr. Wochenlohn, und einen Durchlaßjungen mit 15 bis 16 Groschen Wochenlohn. Sie verfahren jedoch Sonnabends noch eine ledige Schicht, so daß ihr Lohn vierzehntäglich etwas über 4 thlr. beträgt.

III Abschnitt.

Beschreibung des nassen Pochwerks und der dabey vorkommenden Arbeiten.

§. 23.

Das hiesige nasse Pochwerk ist auch eines von der gewöhnlichen Art, daher ich ebenfalls keine besondere Zeichnung beyfüge, sondern nur die Hauptttheile ganz kurz beschreiben will.

Die Aufschlagewasser kommen aus den allgemeinen Bergwerksteichen in Großhartmannsdorf,

dorf, und werden theils über den Hüttenteich zu Berthelsdorf, theils über die Zuger Wäschen herein geschlagen. Ihre Menge ist sich nicht immer gleich, und hängt natürlich von den Vorräthen in den Teichen ab, beträgt also pro Minute 100 bis 150 auch wohl 200 Kubicfuß. Von hier sind sie zur fernern Benutzung auf die Gruben Kühschacht Fdgr. und Himmelfahrt samt Abraham Fdgr. geführt.

Das Rad ist oberschlägig, im lichten 6 Ellen 20 Zoll hoch, und 22 Zoll weit; der Kranz ist 10 Zoll breit; die Anzahl der Schaufeln ist 40.

Ausser dem trocknen Pochsatze von drey Stempeln, dessen schon oben §. 12 gedacht worden ist, sind an der Welle, die 15 Ellen lang und 1 Elle stark ist, noch zwey nasse Pochsätze, jeder von drey Stempeln, überdieß aber auch noch ein Stoßheerd, eingebauet.

Die Art des Austragens des Pochmehls bey dem einen Satze ist die durch den Spund; hierbey hat der Unterschurstempel 14 Zoll, der Mittelstempel 15, und der Austräger 16 Zoll Hub. Bey dem andern Satze, wo ehedem die

Vor-

Vorrichtung zum Spaltpochen angebracht war, jedoch wieder weggenommen wurde, weil man den Platz an der vordern Seite zum anzubauenden Stoßheerde nöthig hatte, wird das Pochmehl durch zwey Spunde an der hintern Seite ausgetragen, so daß der Mittelstempel jetzt noch unterschuret, wie vormals beym Spaltpochen. Der Hub der Stempel ist bey diesem Satze wie bey dem vorigen.

Der Pochtrog ist für jeden Pochsatz im Lichten 1 Elle 12 Zoll lang, 12 Zoll weit; von seiner Oberfläche bis Sohle des Spundes ist 13 Zoll, von hier bis Pochsohle 18 Zoll Tiefe. Die Sohle ist von Bergen fest gepocht, und kann durch die bekannte Vorrichtung, mittelst Einsetzung eines kürzern oder längern Bolzens, und Auf- und Niederkeilung des Däumlings an den Unterschurstempel, tiefer und höher gepocht werden. Jedes Spundloch ist 8 Zoll hoch, und 4 Zoll weit.

Die nicht geschlitzten, sondern mit den gewöhnlichen Däumlingen versehenen Pochstempel sind jeder 7 Ellen lang, 6 Zoll stark, und 7 Zoll breit. Die eingesetzten Pocheisen sind von gegossenem Eisen, und jedes ist 80 bis 90 lb. schwer. Sie werden abgeführt bis an den Kiel, der alsdenn nur noch 4 bis 5 lb. wiegt.

Ein Pocheisen dauert 10 bis 13 Wochen; es werden also in einem Quartale bey beständigem Gange für 6 Stempel 6 bis 8 neue Pocheisen angeschaft, deren jedes ohngefähr 4 Thlr. kostet (der Centner 5 Thlr. 8 gr.).

Die Däumlinge sind 12 Zoll, die Heblinge aber 8 Zoll lang, beyde von hartem Holze gearbeitet, und letztere nach der Evolute der Radwelle geformt. Der Angriffspunkt des Heblings ist von der Wellenaxe 16 Zoll entfernt, und die Stempel stehen von der Welle 12 Zoll ab. Uibrigens ist die Welle für alle Sätze dreyhübig.

Die Vorrichtung des Rollkastens und des Rollgerinnes ist ganz die gewöhnliche, daher ich weiter nichts davon sage.

Bey ohngefähr 180 bis 200 Cubicfuß Aufschlagewassern pro Minute gehet das Rad, wenn nur beyde nasse Pochsätze gangbar sind, in der Minute 20 mahl um, folglich wird jeder Stempel in dieser Zeit 60 mahl gehoben. Bey diesem Umgange werden in 24 Stunden von jedem Satze 3 Fuhren Pochgänge, auch mehr oder weniger, je nachdem sie milde oder fest sind, durchgepocht.

Die Pochwasser für beyde gangbare Sätze betragen in der Minute 14 bis 18 Cubicfuß, je nachdem man zäher oder röscher pocht. Die Austragegerinne führen das Pochmehl von den Pochtrögen 6 bis 10 Ellen weit fort, bis in das sogenannte Gefälle. (Die weitere Mehlführung wird §. 25 beschrieben werden.)

§. 24.

Fast bey allen vorher beschriebenen Arbeiten kamen Pochgänge vor. Sie bestehen wiederum aus zwey Sorten, den blendigen, und den schwefelkiesigen. Die Menge beyder Sorten ist jedoch sehr ungleich, denn im ganzen Quartale werden ungefähr 200 Fuhren blendige, aber nur 80 bis 100 Fuhren kiesige Pochgänge erhalten und aufbereitet; weil alle diejenigen Posten, welche bey der Abläutermaschine und in der Klaubewäsche, desgleichen die in der Scheidebank und Setzwäsche abfallen, unter die Sorte der blendigen Pochgänge genommen werden müssen. Beym Durchpochen der letztgedachten Sorte siehet man mit darauf, daß man der Maschine nicht zu einer Zeit die groben Pochgänge, welche von dem Ausschlagen (§. 4) erhalten werden, allein, und zur andern Zeit jene gräuplichen Abgänge aus der Scheidebank und Setzwäsche wieder allein giebt; sondern

man sucht sie immer zu vermengen, damit erstens die Pocheisen etwas geschont, zweytens auch die Häuptel und Schlämme so viel als möglich gleichartig erzeugt werden.

Die beym Naßpochen vorfallenden Arbeiten bestehen in folgenden: Erstens im Hinunterlaufen der Pochgänge von dem Ausschlageplatze, der Scheidebank ꝛc. bis in die Pochwäsche, welches mit Laufkarren nach der sogenannten Fuhre, (die Fuhre zu 9 Karren oder 18 zweymännischen Kübeln gerechnet) geschiehet, wo man denn für die Fuhre 1 gr. bezahlt. Die zweyte Arbeit ist das Vorlaufen bis in die Pochrollen; für diese Arbeit und die Arbeit des Gefällausschlagens, nebst der Aufsicht über die Maschine, bekommt der Wäschsteiger 1 gr. 3 pf. pro Fuhre, welche Bezahlung den Namen Unterschurgeld führet. Die dritte Arbeit ist das Pochen, welches aber der Maschine übertragen ist, und von dem Wäschsteiger nur dirigirt wird, je nachdem es nöthig ist, ein grobes oder feines Korn zu pochen, wozu ihm die bekannten Mittel, die Pochwasser zu vermehren oder zu vermindern, leichtere und schwerere Pocheisen einzulegen, wenig oder vielen Hub zu geben, das Pochrad langsamer oder geschwinder umgehen zu lassen, zu Gebote stehen.

Nach

Nach diesen Arbeiten folgt das Ausschlagen der verschiedenen Satzgräben, welches aber im nächsten Abschnitte mit beschrieben werden wird.

IV Abschnitt.

Beschreibung der Heerdwäsche und der in selbiger vorkommenden Arbeiten.

§. 25.

In der Heerdwäsche werden drey unterschiedene Massen lieferungswürdig aufbereitet, nämlich blendige Pochgänge, schwefelkiesige Pochgänge, (nachdem beyde unter dem nassen Pochwerke zerkleint worden,) und Siebschlamm aus der Setzwäsche.

Ehe ich die Behandlung, welche diesen drey Massen wiederfährt, beschreibe, halte ich für nöthig, die verschiedenen Behälter und andern Vorrichtungen in der Heerdwäsche kürzlich zu beschreiben. In dem nämlichen Gebäude, worin das Pochgezeug und die Setzwäsche eingebauet sind, befinden sich auch diese zur Heerdwäsche gehörigen Stücke:

Nach dem Austraggerinne folgt zuerst

1) Das Häuptelgefälle, welches 1 Elle 8 Zoll lang, 1 Elle 4 Zoll weit, und oben beym Einfalle 20 Zoll tief ist *); sodann

2) der Mittelgraben, welcher 4 Ellen lang, 1 Elle 2 Zoll weit, und eine Elle tief ist;

3) der erste Satz, welcher aus drey Gräben besteht, wovon jeder $4\frac{1}{2}$ Elle lang, $\frac{3}{4}$ Elle weit, und 1 Elle tief ist;

4) der zweyte Satz, der ebenfalls aus drey Gräben bestehet, wovon jeder $6\frac{1}{2}$ Elle lang, und wie die vorigen $\frac{3}{4}$ Elle weit, und 1 Elle tief ist;

5) der dritte Satz, welcher auch aus drey Gräben bestehet, von $7\frac{1}{2}$ Elle Länge und vorgedachter Weite und Tiefe.

6) der vierte Satz, welcher nur aus zwey Gräben besteht, deren jeder 12 Ellen lang, 1 Elle weit, und eben so tief ist;

7) der sogenannte Sumpf, ein Kasten von 8 Ellen Länge, $2\frac{1}{3}$ Elle Weite, und $2\frac{1}{2}$ Elle Tiefe.

Außer-

*) Hier und bey allen folgenden Stücken setze ich die Gestalt und Bauart als bekannt voraus.

Außerhalb der Wäsche sind für die taube Heerdfluth noch

8) zwey ovalausgemauerte Sümpfe angebracht, welche 3 und 4 Ellen zu Durchmessern und 3 Ellen zur Tiefe haben.

Nächst diesen Behältern, welche zusammen die Mehlführung ausmachen, befindet sich in dem Wäschgebäude noch

9) der Schlämmgraben, ein mit seinem Boden ohngefähr 3 Grad gegen den Horizont geneigter viereckiger Kasten, der 6 Ellen lang, $1\frac{1}{4}$ Elle weit, 1 Elle tief ist, und oberhalb dem Fußboden der Wäsche stehet, statt daß alle vorher beschriebene Gefäße unterhalb demselben angebracht sind.

Weiter habe ich zu bemerken:

10) die drey liegenden Heerde, deren jeder $7\frac{1}{2}$ Elle lang, 1 Elle 20 Zoll breit, und 10 Zoll tief oder hoch ist. Die Neigung dieser Heerde gegen den Horizont ist verschieden, und beträgt 5 bis 6 Grad. Bey jedem Heerde ist noch ein sogenanntes Unterfaß, ein Erzfaß, (viereckige Kästen unter dem Fußboden,) und ein Fluthgerinne angebracht.

Der erste Heerd wird zum Verwaschen des geschlämmten Häuptels gebraucht. Die übrigen beyden Heerde dienten ehedem zum Verwaschen der Schlämme; da aber jetzt zu dieser Absicht der Stoßheerd erbauet ist, so werden sie nur gebraucht, wenn letzterer aus Mangel der Aufschlagewasser nicht gangbar gemacht werden kann.

11) der Stoßheerd, mit seinem Erzfasse, Unterfasse, und Fluthgerinne. Daß dieser Heerd von der Pochwerkswelle zugleich mit in Bewegung gesetzt wird, ist bereits erwähnt worden. Seine Länge beträgt $6\frac{1}{2}$ Elle, die Breite $2\frac{1}{3}$ Elle, und die Tiefe oder Höhe 6 Zoll. Seine Neigung gegen den Horizont ist nach Verschiedenheit der aufgestochenen Schlämme verschieden, und beträgt $3\frac{1}{2}$ bis 1 auch wohl gar 0 Grad.

12) der Rudelkasten, dessen Länge 3 Ellen, die Weite $1\frac{1}{2}$ Elle, und die Tiefe $\frac{1}{2}$ Elle beträgt. Die nach Innen gekehrte Neigung des Bodens beträgt, wie bey einem Durchlaßgefälle, 1 bis 2 Grad.

§. 26.

Ich will nunmehr die Arbeiten, welche mit dem Häuptel und mit den Schlämmen der blen-

blendigen Pochgänge vorgenommen werden, kürzlich beschreiben. Um desto deutlicher zu seyn, habe ich in der Tabelle Nr. 3 die verschiedenen Educte in ihrer Entstehungsfolge vorgestellt. Ich bitte daher diese mit nach zusehen.

§. 27.

Die erste Arbeit ist das **Ausschlagen der Gräben**, welches bey vollem Gange der beyden nassen Pochsätze in nachbenannten Zeiträumen geschiehet:

Das Gefälle mit dem Rösch- und Zähhäuptel wird in $1\frac{1}{4}$ Stunde einmahl ausgeschlagen, und jede Sorte von Häuptel besonders gestürzt.

Der Mittelgraben wird in	—	Woche	2	Tagen		
der erste Setzgraben	.	.	1	.	—	.
der zweyte	.	.	2	.	—	.
der dritte	.	.	3	.	—	.
der vierte	.	.	6	.	—	.

und der Sumpf nur in 2 Quartalen einmahl ausgeschlagen. Es ist wohl kaum nöthig anzuführen, daß jede Sorte von Schlämmen besonders gestürzt wird.

bey beständigem Herunterfliessen des Wassers, sechs auch siebenmahl geläutert (mit der Läuterkiste zertheilt, durch einander gearbeitet, und wieder auf den Heerd hinauf gezogen). Bey den ersten dreymahl Läutern wird die Trübe in die wilde Fluth, bey den übrigen aber in das Unterfaß geschlagen. Das was auf dem Heerde verbleibet, welches bey einer Anwäsche 1 bis $1\frac{1}{2}$ Körben beträgt, nennt man **unreinen Glanz**, der, sobald eine gewisse Quantität gesammlet ist, noch einmahl gewaschen wird. Beym Waschen gedachten unreinen Glanzes (also beym zweyten Waschen des Häuptels) sticht man nur ungefähr 2 bis 3 Körben auf einmahl auf den Heerd; dabey wird durchaus in das Erzfaß oder den sogenannten Glanzabtrieb geläutert. Das Residuum auf dem Heerde ist nun **reiner lieferungswürdiger Bleyglanz**, und beträgt $1\frac{1}{2}$ bis 2 Körben.

Die nebenbey erhaltenen Educte sind also: beym erstmahligen Waschen **Unterfaß**, beym zweyten Waschen **Glanzabtrieb**. Sie werden in der Folge, wenn sie sich gnüglich gehäuft haben, jedes für sich noch einmahl über den Herrd gewaschen, um den Bleyglanz daraus zu erhalten.

Die

Die zum Waschen gebrauchten Heerdwasser betragen in einer Minute beym Röschhäuptel 1 bis $1\frac{1}{2}$ Cubicfuß, beym Zähhäuptel aber nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Cubicfuß.

Zum Heerde ist eine Person erforderlich, welches ein Knabe von 12 bis 16 Jahren mit 12 bis 14 Groschen Wochenlohn ist, den man in einer zehnstündigen Schicht 8, 10, bis 12 Anwäschen thun läßt, wobey er sich das Häuptel (oder was auf den Heerd kommen soll) selbst aufstürzen muß.

§. 30.

Nun folgt die vierte Arbeit, welche das Verwaschen der Schliche, nämlich des Mittelschlammes und des Schlammes aus den übrigen Setzgräben, betrift. Sie geschiehet aber nicht auf den liegenden Heerden, sondern auf dem Stoßheerde, um den Glanz desto gewisser aus diesen zähen Massen heraus zu bringen. Eine jede Sorte Schlich wird besonders aufgestochen, und 2 bis 3 auch 4 mahl gestoßen, ehe man den reinen Wäschglanz erhält. Die Procedur des Stoßheerdwaschens und die Gründe, worauf sie beruhet, sind bekannt, daher ich hier blos das Vorzüglichste und dieser Wäsche Eigenthümliche anführen will.

Beym

Beym ersten mahl Stoßen wird die Trübe in die wilde Fluth, beym zweyten und dritten mahle in das Unterfaß, beym vierten mahle aber in den sogenannten Glanzabtrieb geschlagen. Wenn ein Schlich nur 3 mahl auf den Heerd genommen wird, so bekommt man das zweyte mahl unreinen, das dritte mahl reinen Glanz auf dem Heerde. Ueberhaupt heißt das Residuum auf dem Heerde beym vorletzten Stoßen **unreiner**, beym letzten Stoßen aber **reiner Glanz**. Man siehet hieraus, daß auf dem Stoßheerde alles so in der Ordnung erfolgt, wie beym Waschen des geschlämmten Rösch- und Zähhäuptels auf den liegenden Heerden. — Daß das sogenannte Unterfaß auch hier, so wie auf den liegenden Heerden, noch besonders ein oder zwey mahl gestoßen wird, wenn davon eine gnügliche Menge gesammlet worden ist, braucht daher kaum erinnert zu werden.

Beym Stoßen des Mittelschlammes wird dem Heerde ohngefähr 5 Zoll Stoß gegeben; beym Stoßen des Schlammes aus dem ersten Satzgraben giebt man ihm $1\frac{1}{2}$ Zoll weniger Stoß: und so wird vom Stoß immer abgebrochen, je feiner die Schlämme sind.

Was den Fall des Heerdes anbetrift, so wird bey Bearbeitung des unreinen Hauswerkes

kes dem Heerde 3 bis 2 Zoll, bey den folgenden Sorten immer weniger gegeben, und beym reinen Glanze kommt der Heerd ganz waagerecht zu hängen.

Die Anzahl der Schwingungen oder Stöße in einer gewissen Zeit sind ebenfalls nach Verschiedenheit der aufgestürzten Massen verschieden. Wenn Schlämme zum erstenmahle auf dem Heerde sind, so macht der Heerd in einer Minute 30 bis 25 Stöße; wenn aber unreiner Glanz auf dem Heerde ist, um reinen Glanz zu erhalten, so macht selbiger in gedachter Zeit nur 20 und weniger Stöße.

Mit der Menge der Heerdwasser richtet man sich ebenfalls nach den aufgestürzten Massen. Ist z. B. Mittelschlamm, so wie er aus dem Mittelgraben ausgeschlagen worden ist, in der Arbeit, so werden 3 bis 2 Cubicfuß, ist jedoch ein bis zwey mahl gewaschner Schlamm (nämlich unreiner Glanz) in der Arbeit, so wird immer weniger Wasser gegeben, jedoch kommt es nie unter $\frac{1}{2}$ Cubicfuß in einer Minute.

Die Menge der zu einer Anwäsche aufgestochenen Schlämme ist relativ, und zwar so, daß von den zähern Schlämmen weniger

auf-

aufgestochen wird, als von den röschern. Die absolute Menge aber ist ohngefähr folgende:

von röschem Mittelschlamme	150 Körben
" zähem " "	140 "
" Schlamme des ersten Setzgrabens	130 "
" " " zweyten "	125 "

und so fort bis in die zähesten Schlämme, von welchen ohngefähr 110 Körben aufgestochen werden.

Die Menge der auf dem Heerde verbliebenen Masse ist eben so verschieden, und beträgt

beym ersten Stoßen des Mittelschlammes	60 Körben
beym zweyten Stoßen des Mittelschlammes	55 "
beym Reinestoßen aller Sorten, besonders der zähen, nur	30 "

§. 31.

Von §. 26 bis hieher habe ich die Arbeiten beschrieben, welche bey Aufbereitung des Häuptels und der Schlämme von den blendigen Pochgängen vorkommen. Von dieser Gattung der Pochgänge wird nur ein Educt, nämlich Bleyglanz, erzielt, weil die Blende, die zwar in großer Menge darin vorkommt, aber

aber jetzt wegen des hohen Holzpreises weder auf Zink noch Vitriol benutzt werden kann, *) im Wasser fortgetrieben wird, der Schwefelkies aber in zu geringer Menge darin vorkommt, als daß es die Kosten lohnte, ihn besonders her-

*) Daß die Blende in vorigen Zeiten benutzt worden ist, scheint daher zu folgen, weil in den Altmordgrübner Registern viele Einnahme für verkaufte Blende, den Ct. zu 3 Groschen, verrechnet worden ist, als:

a) Von Mordgrube untere 2te Maas

1583	Remin.	4 fl	— gr.	— pf.	für	28	Ct.	Bl.	a 3. gr. ins Erzhaus.
	Trinit.	18 =	18 =	— =	=	132	=	=	
	Crucis	14 =	14 =	— =	=	105	=	=	
	Lucia	6 =	9 =	— =	=	44	=	=	
1584	Remin.	9 =	18 =	— =	=	69	=	=	
	Crucis,	50 =	15 =	— =	=	355	=	=	
	Lucia,	4 =	7 =	6 =	=	30½	=	=	
	Sum̃e	108 fl.	15 gr.	6 pf.	für	763½	Cent.		

b) Von Mordgrube untere 3, 4, 5, 6te Maas

1583	Remin.	11 fl.	19 gr.	6. pf.	für	83½	Ct.	Bl.	a Ct. 3 gr. ins Erzhaus verkauft.
	Trinit.	40 =	12 =	— =	=	284	=	=	
	Crucis	36 =	5 =	6 =	=	251½	=	=	
	Lucia	3 =	15 =	— =	=	26	=	=	
1584	Remin.	13 =	6 =	— =	=	96	=	=	
	Trinit.	136 =	4 =	6 =	=	953½	=	=	
	Lucia,	— =	9 =	— =	=	3	=	=	
	Summe	242 fl.	8 gr	6 pf.	f.	1697½	Ct.	Ferner	

1589	Crucis	46 fl.	6 gr.	— pf	für	27	Höhlen Bl.	ins Erzhaus verkauft.
	Lucia,	53 =	6 gr.	— =	für	26	= =	
	Hauptsum.	341 fl.	20 gr.	6 pf.				

heraus zu waschen. Hingegen von der zweyten Gattung der Pochgänge, nömlich den Schwefelkiesigen (§. 25), wird nicht nur Bleyglanz sondern auch Schwefelkies erhalten. Die Aufbereitung dieser Pochgänge, die nunmehr beschrieben werden soll, ist im Grunde die nämliche, wie die der blendigen Pochgänge; der einzige Unterschied bestehet nur darin, daß hier auch der gedachte Schwefelkies besonders heraus gezogen wird, um noch eine Einnahme davon zu erhalten.

§. 32.

Diesen Kies erhält man beym ersten und zweyten mahl Waschen des geschlämmten Rösch- und Zähhäuptels auf den liegenden Heerden, desgleichen beym ersten und zweyten mahl Stoßen des Mittelschlammes und des ersten Satzgrabens auf dem Stoßheerde. Von den Schlämmen der folgenden Satzgräben wird kein Schwefelkies erzielt, weil die Theile zu fein sind, und sich zu sehr mit den Bergen vereinigt haben, als daß sie ohne viele Arbeit davon getrennt werden könnten. Ein Theil des mehrgedachten Schwefelkieses wird allezeit nach dem ersten und zweyten Waschen auf dem untersten Theile des Heerdes, und zwar sowohl

auf

auf den liegenden als Stoßheerden, ganz rein erhalten, einen andern Theil bekommt man aus dem Unterfaßerz des ersten und zweyten Waschens, jedoch nicht ganz rein, sondern mit Bergen vermischt, daher man ihn noch im Rudelkasten aufs Reine bringen muß Beyde Theile aber betragen von jeder Fuhre Pochgänge zusammen ohngefähr 2 bis $2\frac{1}{2}$ Centner.

Uebrigens ist zu bemerken, daß in Rücksicht der Größe des Stoßes und des Falles, desgleichen in Rücksicht der Menge der Schwingungen und Heerdwasser, welche man beym Stoßen der schwefelkiesigen Pochgänge dem Heerde giebt, eben die Regeln beobachtet werden, deren vorhin (§. 30) bey Beschreibung der Arbeiten mit den blendigen Pochgängen erwähnt worden ist.

§. 33.

Zur Arbeit am Rudelkasten sind zwey Personen nöthig, wovon die eine aufsticht und einrührt auch wegträgt, die andere aber rudelt. Das Rudeln selbst ist nichts weiter, als ein Hin- und Herziehen des Kieses längst dem Rudelkasten mittelst einer mit langem Stiehle versehenen Läuterkiste, wobey die Geschicklichkeit

darin bestehet, zu bewirken, daß die entgegen strömenden Wasser sich durch die ganze Masse des Kieses hindurch bewegen, und so alle Theile, die leichter als der Kies sind, mit sich fortreißen. — In einer Stunde können beyde Personen 5 bis 6 mahl den Rudelkasten mit reinem Schwefelkiese füllen, welches zusammen 3 bis 4 Cubicfuß oder an Gewicht 2 bis 3 Centner beträgt. — Von zähem Häuptel und Schlämmen muß der Kies zuweilen zweymal gerudelt werden, ehe er ganz bergrein wird. — Die zum Rudeln hereingeschlagenen Wasser betragen in einer Minute 1 bis 2 Cubicfuß.

§. 34.

Von den §. 25 erwähnten drey unterschiedenen Massen ist mir noch die **Behandlungsart** der dritten Masse, nämlich des **Siebschlammes aus der Setzwäsche**, zu beschreiben übrig, welches nunmehr erfolgen soll.

Wie oft bey voller Arbeit die Gräben der Setzwäsche ausgeschlagen werden, ist bereits oben (§. 18) angezeigt worden.

Der ausgeschlagene Siebschlamm wird nicht wie das Rösch- und Zähhäuptel der Pochgänge

gänge in den Schlämmgraben gebracht (§. 28), sondern kommt, gleich den Schlämmen aus den Saßgräben der Pochwäsche, unmittelbar auf den Stoßheerd.

Da der Siebschlamm aus dem ersten und zweyten Graben ziemlich von einerley Korn, auch beynahe von einerley Güte ist, so nimmt man solchen gemeiniglich zusammen. Das Verwaschen oder Stoßen desselben ist mit einem mahl Aufstechen nicht geschehen, sondern man nimmt ihn zweymahl auf den Heerd, so daß man das erste mahl die Trübe in die wilde Fluth jagt, und auf dem Heerde unreinen Glanz bekommt, das zweyte mahl aber die Trübe in das Unterfaß gehen läßt, und auf dem Heerde reinen Glanz erhält. — Das Unterfaß wird, wie gewöhnlich, zu seiner Zeit auch wieder auf den Heerd genommen.

Den Siebschlamm aus dem dritten Graben, welcher sehr fein und zugleich gering ist, bringt man für sich auf den Heerd, um ihn zu verwaschen, welches aber nur durch einmahliges Stoßen geschiehet, wobey man die Trübe in die wilde Fluth gehen läßt.

Das einzige Educt, das man in beyden Fällen bekommt, heißt Siebschlammglanz, denn Schwefelkies kann hier eben so wenig dargestellt werden als aus den zähen Schlämmen der Pochgänge. Der Siebschlammglanz wird nun entweder für sich, oder mit andern feinen Waschglanzsorten vermengt, zur Hütte geliefert.

Aus dem jetzt erwähnten Verfahren mit den Siebschlämmen ersiehet man schon, daß solches mit dem Verfahren der zähen Schlämme aus den Pochgängen im Ganzen übereinkommt. Aber auch im einzelnen kommt es dahin überein, denn man giebt dem Heerde wenig Stoß, wenig Fall, wenige Schwingungen, und wenig Wasser.

Die Arbeit auf dem Stoßheerde wird von zwey Personen verrichtet, die sich zugleich die Schlämme aufstechen. In einer Schicht werden von ihnen zwey Heerde voll gestoßen. Die Menge der auf einen Heerd aufgestochenen Masse beträgt ohngefähr 120 bis 150 Körben, die Menge der auf dem Heerde verbliebenen Masse nach Verhältniß der Schlämme nur 60 bis 100 Körben.

§. 35.

§. 35.

Zu Untersuchung aller Massen, welche in der Poch- und Heerdwäsche erzeugt werden, von dem Rösch und Häuptel an bis zu dem Heerdfluthsumpfe, desgleichen zu Untersuchung der Siebschlämme in der Setzwäsche bedient man sich des Hand- und Sichertroges. Dadurch nehmlich, daß man eine kleine Quantität von einer beliebigen Masse auf letztern bringt, etwas Wasser dazu gießt, dann den Sichertrog einigemal stößt und schwenkt, und so die leichte Bergart nach und nach mit dem Wasser vereint, und mittelst diesem aus dem Sichertrog heraus fließen läßt, erfährt man, ob die Schlämme (oder andere Massen) so beschaffen sind, wie sie seyn sollen, oder ob sie zu reich oder zu arm sind; in den letztern beyden Fällen muß das Pochen, Waschen, und Stoßen darnach abgeändert werden. Denn sind sie zu reich, so kann leicht etwas Erz in die Heerdfluth kommen; sind sie zu arm, so wird durch den langweiligen Prozeß die Arbeit ohne Noth vertheuert.

§. 36.

Auf die zeither beschriebenen Aufbereitungsarbeiten folgt nun die letzte, nämlich die Mengung und Beschickung der Erze.

Das Mengen jeder Erzart geschiehet vor der Wegnahme der Proben, die man, um den Metallgehalt zu erfahren, zum Berggaurdein oder Gewerkenprobirer schickt, und wird das erste mahl mit der Schaufel, das zweyte mahl mit den Händen verrichtet. Das Beschicken geschiehet, nachdem man den Gehalt der Erzposten erfahren hat, um zwey oder drey kleine Posten von gleicher Art in Eine Post zu bringen. Bey gegenwärtiger Grube ist die Beschickung sehr einfach, weil die Zahl der Posten überhaupt nicht allzugroß ist: man liefert jedesmahl nachbenannte Sorten oder Proben:

1) Trocken gepochten Bleyglanz, und gesetzten Bleyglanz, entweder jeden für sich in zwey Proben, oder zusammen in einer Probe.

2) Alle Posten des trocken gepochten Kupfererzes in einer Probe.

3) Die Kupfergräupeln, als den Siebboden beym Setzen des kupferkiesigen Kleinpochens, und das Faßerz, so nach dem Setzen der Kupferaftern im Fasse erhalten wird, ebenfalls in einer Probe.

4) Gewaschenen Glanz, in zwey und mehrern Proben, weil er unter sich nach den Häupteln und Schlämmen differiret.

5) Sieb-

5) Siebschlamm desgleichen.

6) Röschen und zähen Schwefelkies ebenfalls.

Nach der Beschickung wird jede erhaltene Post oder Probe nochmals mit den Händen gemengt, damit das Gemenge einen ganz egalen Metallgehalt bekömmt.

Zweyter Theil.

Von dem Oekonomischen der Aufbereitung.

I Abschnitt.

Bestimmung der verschiedenen Quantitäten von geförderten Gängen, und der daraus aufbereiteten Erze auf ein ganzes Quartal.

§. 37.

Weil sowohl die Quantität als Qualität der Gänge und der daraus aufbereiteten Erze von Zeit zu Zeit verschieden ausfallen, so habe

ich, um etwas Bestimmtes zu erhalten, diese Artikel auf ein ganzes Quartal aus den Wirthschaftsbüchern extrahiret. Weil aber die Ablieferung für ein Quartal sich mit Nr. 11 oder 12 Woche schließt, und die in den letzten zwey oder drey Wochen aufbereiteten Erze erst im folgenden Quartale mit abgeliefert werden, so habe ich diesen Extract von Nr. 12 Woche Trinit. bis Nr. 10 Woche Crucis 1798 gefertigt. Aus demselben ergiebt sich nun folgendes.

§. 38.

1) In genanntem Zeitraume sind überhaupt 116$\frac{3}{5}$ Schock zweymännische Kübel Gänge gewonnen, zu Tage gefördert, und aufbereitet worden. Diese Gänge bestanden theils aus dem in der Scheidebank, Klaube- und Setzwäsche aufbereiteten Scheidewerk und Grubenklein, theils aus den zur Poch- und Heerdwäsche gebrachten Pochgängen.

§. 39.

2) Die in der Scheidebank und Setzwäsche erzielten und in fünf Lohntagen zu den Schmelzhütten abgelieferten Erze haben in folgenden Posten mit beybemerktem Metallgehalte

bestanden, wofür die ebenfalls beygesetzte Bezahlung erlangt worden ist.

a) Trocken gepochter und gesetzter Bleyglanz.

664 $\frac{1}{2}$ Ct. von 3 bis 4 $\frac{1}{4}$ Lt. Silber- und 55 bis 65 lb. Bleygehalt im Centner, wofür die Bezahlung 2603 thlr. 15 gr. 3 pf. betragen hat.

b) Trocken gepochtes Kupfererz.

40 $\frac{5}{8}$ Ct. von $\frac{3}{4}$ bis 1 Lt. Silber- und 4 lb. Kupfergehalt im Centner, wofür die Bezahlung 22 thlr. 20. gr. 6 pf. betragen hat.

c) Gesetztes Kupfererz.

381 $\frac{3}{8}$ Ct. von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Lt. Silber- und 3 bis 4 lb. Kupfergehalt im Centner, wofür die Bezahlung 171 thlr. 10 gr. 6 pf. betragen hat.

Betrag des Gewichts: 1086 $\frac{3}{4}$ Ct. Betrag der Bezahlung: 2797 thlr. 22 gr. 3 pf.

§. 40.

3) Die Merge sowohl der ausgeschlagenen als der aus der Scheidebank, Klaube- und

und Setzwäsche abgefallenen Pochgänge hat in 305 Fuhren, als:

209 Fuhren blendigen, incl. 32 Fuhren Abhub aus der Setzwäsche, und

96 Fuhren schwefelkiesigen

bestanden.

§. 41.

4) Die aus genannten Pochgängen, ingleichen aus den Siebschlämmen der Setzwäsche erzielten Erze, haben in folgenden Posten bestanden:

a) Gewaschner Glanz und Siebschlammglanz.

234 $\frac{3}{4}$ Ct. von 2 bis 2 $\frac{1}{4}$ Lt. Silber- und 35 bis 40 lb. Bleygehalt im Centner, wofür die Bezahlung 471 Thlr. 23 gr. 6 pf. betragen hat.

b) Röscher Schwefelkies.

222 Centner von $\frac{1}{4}$ Loth Silbergehalt im Centner, wofür die Bezahlung 75 Thlr. 19 gr. 6 pf. betragen hat.

Betrag des Gewichts: 456 $\frac{3}{4}$ Ct. Betrag der Bezahlung: 529 Thlr. 19 gr.

Hier-

Hierzu aus §. 38 1086$\frac{3}{8}$ Ct. Betrag der Bezahlung: 2797 thlr. 22 gr. 3 pf.

Summe: 1443$\frac{1}{8}$ Ct. Betrag der Bezahlung: 3327 Thlr. 17 gr. 3 pf.

II Abschnitt.

Bestimmung der Kosten, welche bey der sämtlichen Erzaufbereitung von Nr. 12 Woche Trinitatis bis mit Nr. 10 Woche Crucis 1798 verwendet worden sind.

§. 42.

Um genau zu verfahren, habe ich ebenfalls aus zwey Quartalen, nämlich von Nr. 12 Woche Trinitatis bis Nr. 10 Woche Crucis, die Aufbereitungskosten aus den Wirthschaffsbüchern gezogen, die denn in nachbemerkten Artikeln bestehen:

1) Die Kosten der Absonderung in der Grube §. 1 und 2 betreffend. Da diese Arbeit sogleich bey der Gewinnung der Gänge mit vorgenommen wird, und im Ganzen nur einen geringen Theil der Zeit in der Schicht der Untersteiger und Gänghäuer erfordert,

so

so können diese Kosten füglich mit zu der Gewinnung gerechnet werden.

2) Die Kosten für das Ausschlagen der geförderten Gänge (§. 3), für das Reinscheiden (§. 7 bis 10), und Trockenpochen §. 11), ingleichen für das Wegschaffen des Pochmehls und Setzwerks aus der Scheidebank in die Setzwäsche (§. 11) betragen, exclusive der Kosten in Nr. 7 Woche, in welcher die Abläutermaschine und Klaubewäsche gangbar gewesen ist,

170 Thlr. 6 gr 3 pf.

3) Die Kosten in der Abläutermaschine und Klaubewäsche selbst (§. 17),

12 Thlr. 19 gr.

4) Die Kosten des Erzsetzens in der eigentlichen Setzwäsche (§. 18 bis 22)

27 Thlr. 4 gr. 5 pf.

5) Die Fuhrlöhne von den §. 39 angegebenen $1086\frac{3}{8}$ Centner Erz an trocken gepochtem und gesetztem Bleyglanze, trocken gepochten Kupfererzen aus der Scheidebank und Setzwäsche zu den Schmelzhütten betragen.

40 Thlr. 12 gr. 2 pf. für $648\frac{1}{16}$ Ct. à 1 gr. 6 pf. in die Halsbrückner- und

16 Thlr. 17 gr. 8 pf. für 438¼ Ct. à 11 pf. in die Untere Muldner Hütte zu fahren.

Demnach ist die Summe: 57 thlr. 5 gr. 10 pf.

Hierüber dürften

6) noch anzusetzen seyn, die Unterhaltungskosten der Abläutermaschine, und Scheidebank, die Unterhaltungskosten des Gezähes an Ausschlag- und Scheidefäusteln, Pochschlagen, Sieben und dergleichen, aufs ganze Quartal ohngefehr 8 Thlr. ingleichen die Unterhaltungskosten der Setzwäsche und des darin nöthigen Gezähes, ebenfalls aufs ganze Quartal 4 Thlr.

Zusammen 12 Thlr.

§. 43.

Alle im letzten §. aufgeführte Kosten gelten blos für die §. 39 auf dem gemischten Wege, d. i. in der Scheidebank und Setzwäsche aufbereiteten Erze. Nunmehr will ich aber auch die Kosten für die §. 23 bis 36 auf dem ganz nassen Wege, d. i. aus den Pochgängen und Siebschlamm erhaltenen Erze angeben. Sie sind folgende:

1) Ausschlägerlöhne für 197 Fuhren Pochgänge, die Fuhre à 2 gr. (§. 4)

16 Thlr. 10 gr.

Anmerkung.

Die übrige zur Ergänzung der 305 aufbereiteten Fuhren gehörige Zahl ist von den Arbeiten aus der Scheidebank, Klaube- und Setzwäsche abgefallen; ihre Kosten, die eigentlich nicht bestimmt werden können, sind also schon oben im 42 §. mit enthalten.

2) Fuhrlohn, für 273 Fuhren Pochgänge als:

197 Fuhren, welche auf dem Ausschlageplatze, und

76 Fuhren, welche in die Klaubewäsche und Scheidebank erhalten worden sind,

von diesen Plätzen bis in die Pochwäsche zu fahren (oder eigentlich mit dem Karrn hinunter zu laufen) à Fuhre 1 gr. thut:

11 Thlr. 9 gr.

3) Unterschurgeld für 305 Fuhren Pochgänge naß durchzupochen, und das Häuptel aus dem Gefälle auszuschlagen (§. 24),

incl.

incl. 32 Fuhren Abhub aus der Setzwäsche; a Fuhre 1 gr. 3 pf. thut,

16 Thlr. 22 gr.

4) An Löhnen für das Ausschlagen der Satzgräben und des Sumpfs in der Pochwäsche (§. 26), ferner für das Schlämmen des Rösch- und Zähhäuptels im Schlämmgraben (§. 28), und für das Waschen auf den liegenden Heerden sowohl (§. 29) als auf dem Stoßheerde (§. 30)

55 Thlr. 4 gr. 6 pf.

5) Die Berge, welche im Schlämmgraben vom Schlämmen des Rösch- und Zähhäuptels (§. 28) erhalten worden, auf die Halde zu laufen. Diese Arbeit wird, wie die vorhergehenden, nach der Fuhre der Pochgänge verdungen. Man bezahlt auf die Fuhre 6 pf. Solches beträgt daher auf 305 Fuhren

6 Thlr. 8 gr. 6 pf.

6) Die Fuhrlöhne von den §. 41 angegebenen 456$\frac{3}{4}$ Centnern nassem Erze, an Bleyglanz und Schwefelkies, aus der Poch- und Heerdwäsche zu den Schmelzhütten, betragen:

15 Thlr. 2 gr. für 241$\frac{3}{8}$ Centner a 1 gr. 6 pf. zur Halsbrückner Hütte, und

8 Thlr. 5 gr. 5 pf. für $215\frac{3}{8}$ Centner a 1 1 pf. zur untern Muldner Hütte,

zusammen 23 Thlr. 7 gr. 5 pf.

7) An Unterhaltungskosten der Poch- und Heerdwäsche während der Zeit, als die 305 Fuhren Pochgänge aufbereitet worden sind. Da diese Kosten nicht genau genug aus den Wirthschaftsbüchern zu extrahiren gewesen sind, so nehme ich hierbey den in der Revier festgesetzten Poch- und Wäschzins zum Anhalten, und betrachte also die Sache so, als wenn in einer fremden Wäsche aufbereitet worden wäre. Nun wird in der ganzen Revier von einer Fuhre Pochgänge, wenn sie auf liegenden Heerden verwaschen werden, 3 Groschen, wenn sie aber auf Stoßheerden verwaschen werden, 4 Groschen Poch- und Waschzins pro Fuhre bezahlt. *) Da nun hier beyde Arten von Heerden gebraucht werden, so glaube ich der Wahrheit am nächsten zu kommen, wenn ich auf die Fuhre 3 gr. 6 pf. ansetze. Dieser Annahme zu Folge kann man die Unterhaltungkosten der Poch-

*) Jetzt, 1799, ist dieser Zinns etwas erhöhet, und bey liegenden Heerden auf 3 gr. 9 pf. bey Stoßheerden auf 5 gr. gesetzt worden.

Poch- und Heerdwäsche bey 305 Fuhren rechnen auf

44 Thlr. 11 gr. 6 pf.

§. 44.

Wiederholung der Aufbereitungskosten, und zwar

a) nach §. 42 auf dem gemischten Wege:

1) Absonderung in der Grube	— thlr.	— gr.	— pf.
2) Ausschlagen, Reinscheiden und Trockenpochen,	170 "	6 "	3 "
3) Abläufern und Klauben,	12 "	19 "	— "
4) Erzsetzen,	27 "	4 "	5 "
5) Hüttenfuhrlöhne,	57 "	5 "	10 "
6) Unterhaltungskosten	12 "	— "	— "
Summe:	279 thlr.	11 gr.	6 pf.

Ferner:

b) nach §. 43 auf dem nassen Wege:

1) Ausschlagen,	16 thlr.	10 gr.	— pf.
2) Transport zur Pochwäsche,	11 "	9 "	— "

3) Unterschurgeld	16 thlr.	22 gr.	—	pf.
4) Wäscherarbeiterlöhne,	55	5	6	
5) Wegschaffung der Berge,	6	8	6	
6) Hüttenfuhrlöhne,	23	8	5	
7) Poch- und Wäschzins,	44	11	6	
Summe:	174 thlr.	— gr.	11 pf.	
Total-Summe:	453 thlr.	12 gr.	5 pf.	

III Abschnitt.

Resultat aus diesen Erfahrungen.

§. 45.

1) Da nach §. 39 1086$\frac{3}{8}$ Centner Erz auf dem gemischten Wege aufbereitet, und dafür 2797 Thlr. 22 gr. 3 pf. Bezahlung erhalten worden sind, hingegen nach §. 44 die Aufbereitungskosten 279 Thlr. 11 gr. 6 pf. betragen haben, so kostet im Durchschnitt ein Centner aufzubereiten 6 gr. 2 pf., und die Kosten der Aufbereitung betragen von der ganzen Bezahlung den zehenden Theil.

§. 46.

§. 46.

2) Da nach §. 41 $456\frac{3}{4}$ Centner Erz und Schwefelkies auf dem naſſen Wege aufbereitet, und dafür 529 Thlr. 19 gr. Bezahlung erhalten worden ſind, hingegen nach §. 44 die Aufbereitungskoſten 174 Thlr. — gr. 11 pf. betragen haben, ſo koſtet im Durchſchnitt ein Centner aufzubereiten 9 gr. 2 pf. und die Koſten der Aufbereitung betragen von der ganzen Bezahlung ungefähr den **dritten Theil.**

§. 47.

3) Da nach §. 41 das Totalgewicht des Erzes $1543\frac{1}{8}$ Centner, und die Totalbezahlung dafür 3327 Thlr. 17 gr. 3 pf., hingegen nach §. 44 die Totalſumme der Aufbereitungskoſten 353 Thlr. 12 gr. 5 pf. beträgt, ſo koſtet im Durchſchnitt ein Centner aufzubereiten 7 gr. 1 pf., und die ganzen Aufbereitungskoſten betragen von der Totalbezahlung $\frac{2}{19}$ oder etwas über den **neunten Theil.**

§. 48.

4) Um zu erfahren, was ein Centner Wäſch- und Siebſchlammglanz für ſich aufzubereiten

kostet, so müssen von den 174 Thlr. — gr. 11 pf. (§. 44) die Kosten der Aufbereitung des Schwefelkieses abgezogen werden. Ich nehme an, der Centner dieses Kieses erfordere 3 gr. 6 pf., so beträgt dieß auf 222 Centner 32 Thlr. 9 gr., folglich bleibt von obiger Summe 141 Thlr. 15 gr. 11 pf., und dieses auf 234$\frac{3}{4}$ Centner Glanz repartirt, folgt, daß ein Centner Glanz aufzubereiten kostet 14 gr. 6 pf.

§. 49.

5) Will man wissen, wie viel ein Centner dieses Wäsch- und Schlämmglanzes blos an Wäscherlöhnen kostet, so findet eine ähnliche Rechnung statt. Von den Wäscharbeiterlöhnen an 55 Thlr. 4 gr. 6 pf. die Löhne für den Schwefelkies heraus zu waschen abgezogen, welche hier, da der Schwefelkies in geringer Menge gefunden wird, auf 2 gr. pro Centner*) gerechnet werden können, folglich auf 222 Centner 18 Thlr. 12 gr. betragen, verbleibt 36 Thlr 16 gr. 6 pf., und diese ebenfalls auf 234$\frac{3}{4}$ Centner

*) Sonst wird aber bey kiesreichen Pochgängen im Gedinge nur 1 gr. bis 1 gr. 3 pf. bezahlt.

ner repartirt, folgt, daß die Wäscherlöhne auf einen Centner Glanz betragen 3 gr. 9 pf.

§. 50.

6) Sieht man auf die Menge der Pochgänge (305 Fuhren §. 40), und vergleicht damit den Aufwand der Aufbereitung, nämlich 174 Thlr. — gr. 11 pf., so findet sich, daß eine Fuhre aufzubereiten 13 gr. 8 pf. gekostet hat. Diese Rechnung ist zwar nicht ganz scharf, weil erstens nicht die ganzen Kosten haben angegeben werden können, (wie schon §. 43 sub Nr. 1 erinnert worden ist,) und zweytens die Siebschlämme zugleich mit verwaschen worden sind; jedoch sind beyderley Umstände von solcher Beschaffenheit, daß sie ziemlich gleich große aber entgegen gesetzte Wirkungen an dem Resultate hervor bringen, oder einander aufheben, folglich das Resultat selbst nicht ändern werden.

§. 51.

7) Der reine Gewinn an einer Fuhre Pochgänge beträgt 1 Thlr. 3 gr. 11 pf., indem die Einnahme von 305 Fuhren (§. 41)

529 Thlr. 19 gr., der Aufwand aber (§. 44) 174 Thlr. — gr. 11 pf. betrug, und folglich ein Ueberschuß von 355 Thlr. 18 gr. 1 pf. verbleibet.

§. 52.

8) Endlich ergiebt sich, daß, da aus 305 Fuhren Pochgänge 254$\frac{3}{4}$ Centner Wäschglanz (incl. des Siebschlammglanzes) gezogen worden sind, in einer Fuhre derselben $\frac{47}{61}$ oder ohngefähr $\frac{3}{4}$ Centner enthalten gewesen sind.

Freyberg, d. 14 Sept. 1799.

C. J. F. Erler.

II.

Über den

Einfluß des Braunsteins bey der Erzeugung des Eisens im Großen.

(Von J. G. Stünkel d. jüng.)

Unter den vielen und zum Theil schätzbaren Sachen, welche man jetzt über das Eisen gedruckt liest, findet man noch nichts vollständiges über den Einfluß des Braunsteins bey der Erzeugung des Eisens und Stahls im Großen. Die, welche über das Eisenhüttenwesen geschrieben haben, waren entweder blos Theoretiker, also mit der Produktion des Eisens auf den Hütten zu wenig bekannt, oder es waren praktische Hüttenverständige, handelten aber nur einzelne und andere Gegenstände ab, oder hielten sich zu sehr an das Lokale.

Erstere theilten dem Publikum chemische Analysen und ihre Räsonnements über die

imaginären Bestandtheile des Eisens mit. — Ihnen verdanken wir die gesunde Theorie, welche man jetzt vom Eisen überhaupt hat, insofern sie zur Reife gediehen ist. Letztere haben zum Theil das Verdienst, durch ihre Belehrungen und eigenen Handlungen das praktische Eisenhüttenwesen in einigen Zweigen zu einer Stuffe der Vollkommenheit gebracht zu haben, wo dem Anschein nach wenig zu wünschen übrig ist.

Keiner von allen scheint auf die Verschiedenheit der beyden Hauptgattungen von Roheisen, des weißen strahligen von braunsteinhaltigen Erzen geblasenen, und des grauen körnigen*), besonders was die praktische Erzeugung und Veredlung derselben betrift, gehörige Rücksicht genommen zu haben.

Da ich in diesem Fache einige Erfahrungen zu machen Gelegenheit gehabt habe, so wird man es hoffentlich wohl nehmen, wenn ich solche dem bey diesem Gegenstande interessirten Publikum mittheile.

Einige

*) Es versteht sich, das hier von der Farbe und Textur auf einem frischen Bruche des Roheisens die Rede ist.

Einige welche über das Eisen geschrieben, und das von braunsteinhaltigen Eisensteinen erzeugte Roheisen nicht so sehr von dem andern unterschieden haben, wie es die Natur dieser beyden Gattungen und die Behandlung derselben bey ihrer weitern Verarbeitung erheischt, welche also nur den Unterschied des gaaren und grellen Roheisens überhaupt bemerkten, haben grau für gaar und weiß für grell gesetzt; ich hielt es für besser, gaar und grell in ihrer Bedeutung stehen zu lassen, und grau und weiß zum Unterschiede des reinen und des mit Magnesium vermischten Roheisens zu setzen.

Das weiße strahlige Roheisen zeichnet sich im Bruche von dem grauen körnigen so sehr aus, als ein Metall vor dem andern: es ist daher leicht, beyde Sorten von einander zu unterscheiden, ohne daß man von der Art ihrer Entstehung etwas wisse.

Alle Eisensteine, welche Braunstein enthalten, geben bey jeder Schmelzmethode*) jenes weiße

*) Ausgenommen diejenigen Schmelzmethoden, wobey man statt Roheisen durch die erste Schmelzung geschmeidiges Eisen unmittelbar aus den Eisensteinen erhält, wie das z. B. bey den Stück- oder Wolfsöfen und bey den Zerrenfeuern der Fall ist.

weiße Roheisen; ihre Zahl ist gering, und es giebt deren meines Wissens nur zwey Hauptgattungen, nemlich den Spatheisenstein (Stahlstein, Flinz) und den Brauneisenstein. Man findet nämlich den Braunstein in diesen beyden Gattungen (wenigstens in ersterer) beständig, in allen übrigen hingegen nur zufällig und selten. Je mehr bey der Verschmelzung der Eisensteine von jenen beyden Gattungen der Beschickung des Ofens (es sey beym Blau- oder beym Hohofen) zugesetzt, also je mehr Braunstein mit dem Roheisen bey seiner Erzeugung verbunden wird, desto mehr erhält es die Eigenschaften der einen Hauptgattung des Roheisens, nämlich der weißen.

Da wo man gar keinen braunsteinhaltigen Eisenstein hat, ist es unmöglich, Roheisen zu erzeugen, was mit diesem gleiche, und zwar diejenigen Eigenschaften hat, welche dasselbe eigentlich charakterisiren, und welche man im Folgenden näher kennen lernen wird, und umgekehrt. Daraus läßt sich nun ohne eine chemische Zerlegung schon schließen, daß das Braunsteinmetall bey der Reduktion des Eisens aus den Erzen mit reducirt, und mit dem Roheisen verbunden seyn müsse.

Beyde

Beyde Roheisenarten, die graue und die weiße, gehen zwar oft unmerklich in einander über, und das Eigenthümliche der letztern erkennt man nur alsdann, wenn der Braunstein bey der Schmelzung in einer gewissen Menge zugegen war; doch ist bey einer Beschickung von Eisensteinen, welche frey von Braunstein sind, der vierte Theil Flinz schon hinreichend, um das Eisen so zu disponiren, daß man es unter die weiße Gattung rechnen kann.

Zwar ist es nicht ganz unmöglich auch von braunsteinhaltigen Eisensteinen im Hohofen Roheisen zu erzeugen, was mit dem reinen (dem grauen) äusserlich von gleicher Beschaffenheit, ziemlich dunkelgrau und körnig (aber feinkörnig) im Bruche ist; aber nur dann kann dieses der Fall seyn, wenn die Eisensteine nur zum Theil von den vorhin bemerkten Gattungen, also nur zum Theil braunsteinhaltig sind, und wenn dabey **übergaar**, d. h. eine außerordentliche große Menge Kohlen, in Vergleichung mit den Eisensteinen, aufgegeben wird. Besteht die Beschickung des Ofens hingegen ganz aus Flinz und schwarzem Glaskopf (welcher bekanntlich unter die Brauneisensteine gehört), so ist es auch bey dem gaarsten Aufgeben

un-

unmöglich, dunkelgraues Eisen zu gewinnen. Beym Blauofen läßt es sich auf keinen Fall, auch selbst dann nicht, wenn der braunsteinhaltige Eisenstein nur die Hälfte der ganzen Beschickung ausmacht, dahin bringen, daß das Roheisen dem von reinen Eisensteinen und ziemlich gaar geblasenen im Bruche ähnlich werde, sondern nur im Hohofen läßt sich dieß zur Noth bewerkstelligen. Dieser Umstand widerspricht also den obigen und folgenden Bemerkungen nicht.

Sollte je ein Lehrbuch der Eisenhüttenkunde geschrieben werden, so müßte man in demselben zwey Hauptabtheilungen machen, und die Erzeugung und Veredlung jener beyden Roheisenarten ganz von einander abgesondert vortragen: denn die Manipulationen müssen da, wo braunsteinhaltige Eisensteine verblasen werden, und wo braunsteinmetallhaltiges Roheisen verarbeitet wird, durchaus anders seyn, als wo dieses nicht der Fall ist.

Da der Braunstein als ein besonderes Erz ziemlich selten, wenigstens da selten vorhanden ist, wo sich Eisenhütten befinden, indem man bey deren Anlage zuerst auf die möglichst bequeme Herbeyschaffung derjenigen

Ma-

Materialien, welche Bedürfnisse im eigentlichen Sinne sind, bedacht seyn mußte; so ist man nur da im Stande, weißes Roheisen zu blasen, wo die Natur jene mit Braunstein vermischte Eisensteine nieder gelegt hat.

In Steyermark, Kärnthen, Krain, Nassau-Siegen, zu Schmalkalden im Hessischen, auf einigen sächsischen Eisenhütten (z. B. zu Louisenthal), zu Mägdesprung uud Gittelde am Harz, und an manchen andern Orten Deutschlands wird weißes, hingegen in Schlesien, in der Mark, in Böhmen, im sächsischen Erzgebirge, in der Lausitz, und auf den übrigen am Harz befindlichen Eisenhütten, graues Roheisen geblasen *). Zu Mägdesprung z. B. betreibt man einen Ofen auf weißes und einen andern auf graues Roheisen, indem man ersteren größtentheils mit Flinz, und den andern fast ganz mit Eisensteinen beschickt, welche keinen Braunstein enthalten.

Da

*) Wenn nämlich hier, wo die Eisensteine nicht braunsteinhaltig sind, weißes Roheisen geblasen wird, so ist solches deswegen weiß, weil es grell ist, und gehört also, nach unserer Eintheilungsart, doch unter die graue Gattung.

Da, wo man so glücklich ist, neben thon- und kieselartigen gemeinen Eisensteinen auch reinen, zumal verwitterten, Flinz zu besitzen, ist es nicht schwer, eine recht leichtflüssige Beschickung, und, wenn der Eisenstein nicht durchgängig sehr arm ist, in einer bestimmten Zeit recht viel Eisen zu blasen. Der Flinz, welcher auch für sich allein sehr gut schmelzt (besonders wenn er durch die Verwitterung schon braun oder schwarz geworden ist)*), befördert, wenn er den übrigen Eisensteinen auch nur in einer geringen Quantität zugesetzt wird, die Schmelzbarkeit derselben außerordentlich; besonders wirkt er in dieser Rücksicht alsdann, wenn die übrigen Eisensteine die zur Leichtflüssigkeit erforderliche Menge Kalkerde von der Natur nicht erhalten haben; in welchem Fall man, in Ermangelung des Flinzes, trauben Kalk als Fluß zusetzen müßte: dieser macht theils die Beschickung arm, und theils wirkt er als Fluß nicht so sehr als der Flinz.

Eben

*) Die Grunderde des Flinzes ist bekanntlich fast ganz Kalk; dieser, für sich allein, ist unschmelzbar, in Verbindung mit oxidirtem Eisen aber schmelzbar, und in diesem Fall, wo Braunstein zugegen ist, leichtflüssig.

Eben so vortheilhaft zum Verschmelzen als den Flinz, und noch vortheilhafter, wenn dieser verwittert ist, findet man den schwarzen Glaskopf: er giebt leichter ein gaares Eisen, schmelzt für sich allein sehr gut, und wenn er bey der Beschickung mit andern Eisensteinsorten vermengt wird, vermehrt er das gewöhnliche Ausbringen des Ofens auf jeden Fall sehr; gemeiniglich enthält er, sowohl als der Flinz, viel Braunstein. Verwitterter Flinz und schwarzer Glaskopf mit einander vermengt, giebt die beste Schmelzart, welche sich von Eisensteinen nur erwarten läßt.

Eine merkwürdige und vortreffliche Eigenschaft des Braunsteins, in Rücksicht seiner Verschmelzung mit Eisensteinen, ist noch die, daß er die übeln Einwirkungen vernichtet, welche der sehr oft mit demselben verbundene Schwerspath sonst zu äußern pflegt. Der Schwerspath ist ein frequenter Begleiter der mehrsten Eisensteine, uud macht solche, wenn sie nicht zugleich Braunstein enthalten, und wenn er in beträchtlicher Menge zugegen ist, zum Verschmelzen entweder ganz untüchtig, oder erschwert dasselbe, und verursacht auf alle Fälle ein schlechtes Roheisen, welches, wegen der

Rothbrüchigkeit des daraus erzeugten Stabeisens zum Verfrischen oft ganz unbrauchbar ist. Das Roheisen wird dadurch leicht dickgrell, und man ist, um das Uebel nur einigermaßen zu vermeiden, genöthigt, verhältnißmäßig sehr wenig Eisenstein bey der Beschickung des Ofens auf die Kohlen zu setzen.

Daß diese übele Wirkung des Schwerspaths bey Eisensteinen, welche Braunstein enthalten, entweder gar nicht, oder nur in geringem Maße, statt findet, davon habe ich mich zu Schmalkalden im Hennebergischen, und zu Gittelde hier am Harz überall völlig überzeugt. Hier ist nämlich der Schwerspath in einer solchen Menge mit dem Flinz und Brauneisensteine verbunden, wie man es wohl selten findet, und so fein in demselben zerstreuet, daß er durch das Klauben unmöglich abgeschieden werden kann: und doch hat er keinen merklichen Einfluß, weder auf die Schmelzart noch auf das Eisen.

Wie der Braunstein hierbey das Reactifmittel sey, solches hat Hr. Quantz in seiner Abhandlung über die Eisen- und Stahlmanipulation in der Herrschaft Schmalkalden, S. 71, sehr gut gesagt; daß nämlich

der

der Braunstein vermöge seines Sauerstoffs die gänzliche Widerherstellung des Schwefels aus der im Schwerspath enthaltenen Schwefelsäure verhindere, daß dieser sich also mit dem Eisen nicht verbinden könne, sondern als unvollkommene Schwefelsäure verflüchtigt werde.

Könnte man dem Knollen*) braunsteinhaltigen Eisenstein in beträchtlicher Menge zusetzen, oder vielmehr, wäre dergleichen in der Nähe zu haben, dann dürfte man gar nicht zweifeln, daß er aller mit gutem Erfolg verblasen werden könnte, wie dieses denn auch die letztern von dem Eisenhüttenraiter Stünkel im Großen angestellten Versuche zeigen; das was ihn so unbrauchbar macht, ist der sehr häufig und unscheidbar mit demselben verbundene Schwerspath. Enthielte der Knollen keinen Schwerspath, so würde er zuverlässig gutes Roheisen geben. Reine Stuffen von diesem Eisensteine hat Hr. Hofr. Gmelin untersucht, und nichts darin gefunden, was den Rothbruch verursachen könnte; aber nicht die hundertste Stuffe ist frey von Schwerspath.

*) S. v. Crell's chemische Annal. 1797. B. 1. S. 218.

Es war zu vermuthen, daß der braunsteinhaltige Eisenstein (oder vielmehr der Braunstein) eine gleich gute Wirkung wie bey dem Schwerspath auch in Rücksicht des mit andern Eisensteinsorten sehr oft vermengten Schwefelkieses zeigen würde, wenn man sie mit einander verschmölze; man läßt daher den Eisenstein von einer hier am Harz nahe bey der Altenauer Eisenhütte befindlichen Grube, welcher bis daher auf dieser Hütte verblasen wurde, seit einem Jahre nach Lehrbach fahren, um ihn bey den daselbst befindlichen Hohofen den übrigen Eisensteinen zuzusetzen. Er besteht aus sehr armen braunsteinhaltigen Flinz und braunen Glaskopf mit viel Quarz verunreinigt. Hingegen die Lehrbacher Eisensteine, welches größtentheils kiesel und thonartige Rotheisensteine sind, enthalten fast sämmtlich etwas Schwefelkies, und geben bey jedem Verhältniß ihrer Mischung eine Art Roheisen, die wegen der Rothbrüchigkeit des daraus erzeugten Stabeisens ziemlich unbrauchbar ist, wenigstens sich nicht ohne Zusatz von anderm Roheisen zu gutem Stabeisen verarbeiten läßt; der Rothbruch zeigt sich desto stärker, je weniger gaar das Roheisen ist, und recht gaar wird es nicht leicht. Seitdem aber jener braunsteinhaltige Eisenstein dort mit verschmolzen wird,

bemerkt

bemerkt man fast gar keinen Rothbruch mehr, wenn die Schmelzung nur einigermaßen gaar gehalten wird.

Wenn man sich heutigen Tages noch der Blau- oder Floßöfen zum Schmelzen der Eisensteine bedient, so ist solches nur da der Fall, wo diese (wenigstens zum Theil) braunsteinhaltig sind; fast alle andere Eisensteingattungen sind, wenn sie auch auf die zweckmäßigste Art mit einander vermengt werden, zu strengflüssig, als daß sie im Blauofen mit dem größten Nutzen verblasen werden könnten; der Hohofen wird dabey mit Recht vorgezogen: die zu schmelzenden Materien erhalten im letzteren einen weit höhern Grad der Hitze, oder vielmehr, die Hitze wirkt hier mehr konzentrirt auf eine kleinere Masse als beym Blauofen, in welchem sich der Wind, folglich die Hitze, gleich in einem größern Raume und zwischen einer größern Menge von Materien vertheilt.

Wenn indessen die zu verschmelzenden Eisensteine, welche keinen Braunstein enthalten, sehr leichtflüssig und dabey einigermaßen reichhaltig genug sind, so kann ein Blauofen von 30 Fuß Höhe und verhältnißmäßiger Weite auch bey diesen vielleicht eben so viel leisten als ein

26füssiger Hohofen; aber 15 bis 20 füssige Blauöfen, wie man sie ehedem hatte und hin und wieder noch jetzt hat, sind auf keinen Fall zweckmäßig.

Warum bey braunsteinhaltigen Eisensteinen, wenn sie reichhaltig genug und dabey leichtflüssig sind, der Blauofen vorzüglich seyn kann, darüber habe ich schon an einem undern Orte etwas gesagt*).

Die braunsteinhaltigen Eisensteine, sie mögeu im Blau- oder im Hohofen verblasen werden, geben auf alle Fälle diejenige unserer beyden Roheisenarten, welche wir wegen ihrer Farbe die weiße genannt haben. Daß dieses Roheisen Braunsteinmetall enthält, solches ist bereits oben durch einen sichern Schluß erwiesen. Jetzt ist eigentlich meine Absicht, den Unterschied jener beyden Hauptgattungen des Roheisens näher an den Tag zu legen.

Die Farbe des grauen Roheisens ist mehr oder weniger dunkel, je nachdem es gaar oder grell, d. h. mit viel oder weniger Kohlen geblasen ist, und es scheint aus kleinen Körnern zusammen gesetzt zu seyn, welche nichts anders als Kry-

*) S. N. Bergm. Journ. 1800 S. 1.

Krystalle sind; ist das Roheisen gaar, so haben diese Krystalle ein schwärzliches sehr glänzendes Ansehen, und sind größer als wenn es grell oder nur halbirt geblasen worden; in welchem Fall die Politur derselben matt ist, und der ganze Bruch ein weniger schwarzes, beynahe aschgraues, Ansehen hat.

Es versteht sich, daß das Roheisen nicht zu schnell abgekühlt, und und deswegen nicht in zu dünne Platten abgegossen seyn darf, wenn diese Kennzeichen zuverlässig seyn sollen; denn im entgegen gesetzten Fall ist auch das gaare Roheisen feinkörnig und hellgrauer, das halbirte weißlich und das grelle ganz weiß.

Ist das Roheisen dieser Gattung sehr grell, so fließt es beym Abstechen aus dem Hohofen dick, mit einem Geräusch und kochender Bewegung, und erstarrt bald, schwindet dabey sehr, und erhält also eine concave löchriche Oberfläche. Dieses Roheisen ist auf dem Bruche ziemlich weiß, oft gar nicht rauh und körnig, sondern vielmehr glatt: das Gewebe ist nämlich so dicht und feinkörnig, daß man gar keine Krystallen erkennen kann. Es ist spröde, giebt beym Verfrischen in den mehrsten Fällen ein schlechtes Stabeisen, leidet dabey einen starken Abgang,

frischt aber sehr leicht, — es ist dem Zwecke fast nie angemessen*).

Recht gaares Roheisen ist zwar auch dickflüssig, fließt aber ruhig, und erstarrt bey weitem nicht so leicht als das vorige: es ist also oft eben so dickflüssig aber leichtflüssiger als jenes; beym fließen aus dem Hohofen scheint es mit einem Schaume bedeckt zu seyn, wovon es nach dem erkalten eine rauhe wellenförmige Oberfläche behält, welche übrigens im Ganzen weder erhaben noch vertieft ist; es wirft während dem Fließen viel Eisenfarbe (Graphit, Eisenschaum) auf seine Oberfläche aus**). Dieses Roheisen hat schon

*) Eine Schmelzart, wobey man dieses Roheisen zum Produkt erhält, sucht man sorgfaltig zu vermeiden, und zwar nicht allein wegen des schlechten Eisens, sondern auch, weil dabey kein reines Ausschmelzen statt findet, sondern reiche Schlacke erfolgt; auch bedarf es, wenn das Schmelzen von dieser Art ist, nur ein geringes Versehen in der Behandlung des Hohofens, z. B. einen etwas verstärkten Wind, oder ein etwas reichlicheres Füllen der Eisensteinmassen beym Aufgeben, um ihn in einen Zustand zu versetzen, bey welchem das Auskratzen das einzige Rettungsmittel ist.

**) Ich glaube nemlich bemerkt zu haben, daß die Eisenfarbe erst alsdenn anfängt sich auf der Oberfläche des flüssigen Eisens zu zeigen, wenn die Temperatur

schon einen gewissen Grad der Zähigkeit, zerbricht und zerspringt nicht leicht, erfordert jedoch im Frischfeuer, bey gleicher Behandlung und bey gleichem Feuerbau etwas mehr Zeit als jenes, um es in schmiedbares Eisen zu verwandeln, leidet dabey aber wenig Abgang, und giebt das

peratur desselben zu einem gewissen niedrigen Grad gelangt ist, als welchen es gewöhnlich im Heerde des Hohofens hat. Man bemerkt dies am besten beym Ablaufen des Roheisens aus dem Hohofen, wo sich die Eisenfarbe nicht eher zeigt, als bis das Eisen bis zu einiger Entfernung vom Stiche fortgelaufen ist. Es ist also wahrscheinlich, daß es sich mit der Existenz der Eisenfarbe im Roheisen ohngefähr so verhält, wie mit der Existenz der Salze in dem Wasser, worin sie aufgelöst sind. Die Eisenfarbe besteht aus Kohlenstoff mit etwas Eisen, und die Salze aus dem salzigten Stoffe mit etwas Wasser (Krystallisationswasser) verbunden; beyde, sowohl der Kohlenstoff als der salzigte Stoff, lösen sich nur in einer gewissen Temperatur in einer gewissen Menge, jener im Roheisen und dieser im Wasser, auf; wird die Temperatur nach der Auflösung erniedrigt, so scheidet sich bey ersterem ein Theil des Kohlenstoffs und bey letzterem ein Theil des salzigten Stoffs aus, doch so daß jener etwas Eisen und dieser etwas Wasser bey sich behält.

Verhält sich dies wirklich so, so ist es nur figürlich gesagt, wenn es heißt, daß das Roheisen Eisenfarbe enthalte.

beste Stabeisen. Wegen seiner Dickflüssigkeit ist es so wenig als das grelle Roheisen zum Guswerk tauglich; sondern hierzu paßt das halbirte am besten, weil es am dünnflüssigsten ist, also die Eindrücke der Form am vollkommensten ausfüllt. Dieses letztere ist in vielen Fällen auch zum Verfrischen das beste, nur da nicht, wo die Eisensteine durchgängig einen von denjenigen Stoffen bey sich führt, welche die Ursache einer natürlichen Sprödigkeit (Kaltbruchs) oder der Unschweißbarkeit (Rothbruchs) des daraus erzeugten Stabeisens werden; in diesem Fall ist es, um das Uebel einigermaßen zu vermeiden, nöthig, recht frisches Roheisen zum Verfrischen zu blasen. Im Bruche ist dieses halbirte Roheisen zwar nicht ganz glatt, aber feinkörnigrer als das gaare, die Farbe nicht ganz so dunkel und der Glanz matter. Eisenfarbe bemerkt man auf demselben selten und wenig, auf dem grellen aber gar nicht.

Das Verhalten dieser drey verschiedenen Arten der einen Hauptgattung des Roheisens im Frischfeuer ist zwar, wie schon bemerkt worden, in Rücksicht der Zeit, welche es zur Verwandlung in geschmeidiges Eisen bedarf, etwas verschieden, jedoch ist dieser Unterschied nicht sehr be-

beträchtlich, und man kann, besonders wenn das gaare mit dem grelleren versetzt wird (welches in jedem Betracht am besten ist, und auch gewöhnlich geschieht), in einem gewöhnlichen deutschen Frischfeuer, wo man $2\frac{1}{2}$ Centner zu jeder Luppe einzuschmelzen pflegt, wöchentlich (vom Montag früh bis zum Sonnabend Mittag) 50 bis 56 Centner Stabeisen beschaffen.

Stahl, der nur einigermaßen brauchbar wäre, läßt sich aus diesem Roheisen auf keine Weise verfertigen; wovon wir uns am Harz noch kürzlich durch mancherley Versuche völlig überzeugt haben. Die Ursache davon ist die, daß es bey der Verarbeitung zu Stahl aus dem rohen Zustande zu leicht in den Zustand des geschmeidigen Eisens übergeht.

Der Stahl ist ein Mittelding zwischen rohem und ganz geschmeidigem Eisen; dieses ergiebt sich daraus, daß derselbe, wenn er im Feuer länger bearbeitet wird, in den Zustand des letztern (des geschmeidigen Eisens) übergeht, und um sich hiervon völlig zu überzeugen, darf man nur eine zum Verschmieden völlig fertige Stahlluppe (Schrey) in demselben Feuer, in welchem sie erzeugt worden, statt sie unter den Hammer zu bringen, noch einmahl einschmelzen: man

erhält alsdann eine Luppe, welche nicht mehr Stahl, sondern ganz geschmeidiges Eisen ist. Bey jedem Schmelzstahlproceß kömmt es also blos darauf an, das Roheisen so lange und nicht länger im Feuer zu verarbeiten, als bis es aus dem rohen Zustande zur ersten Stuffe der Geschmeidigkeit, d. i. zur Stahlartigkeit, übergegangen ist, und bis die sonst beynahe flüssige Masse nur so viel Konsistenz erhalten hat, daß sie sich, ohne zu zerbrechen, aus dem Feuer bringen, und auch ein wenig hämmern läßt: kurz, die Luppe muß in einem gewissen Grade roh — aber gleichförmig roh — seyn.

Bey dem oben beschriebenen Roheisen läßt sich dies zwar auch als möglich denken, aber in der That nicht bewerkstelligen; es ist gleich nach dem Einschmelzen zu wenig flüssig; ein Theil, welchen der Wind unmittelbar trift, formirt gleich feste, stahlartige, Klumpen während das Uebrige noch Roheisen ist: indem man nun dieses auch in jenen Zustand bringt, geht erstes, weil auf beydes gleiche, und noch die vorigen, Ursachen wirken, aus der Stahlartigkeit zur völligen Geschmeidigkeit über, und man erhält, weno man die Masse nicht so lange bearbeitet, bis sie durchaus geschmeidig geworden ist,

ist, nur einen mit viel Eisen vermengten Stahl*).

Dies sind diejenigen wesentlichen Eigenschaften, welche zu bemerken nöthig sind, um sie von der folgenden zu unterscheiden**).

Jetzt zu der zweyten Gattung von Roheisen (der weißen), welche aus braunsteinhaltigen Eisensteinen erfolgt.

Dieses Roheisen läßt sich wieder in gaares und grelles eintheilen, wovon ersteres mit viel und letzteres mit wenig Kohlen (in Vergleichung mit den Eisensteinen) geblasen worden; jenes findet man sehr dünnflüssig, indem es aus dem Ofen fließt, dünnflüssiger als irgend ein Roheisen der vorhin beschriebenen Gattung, erstarrt aber

*) Es hat auch, so viel mir bekannt geworden ist, noch nie eine Stahlfabrik bey Roheisen ohne Braunstein Bestand haben wollen.

**) In v. Moll's Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde, vierten Bandes erste Lieferung S. 337, findet man etwas über die verschiedenen Arten des Roheisens, in sofern dasselbe mehr oder weniger gaar geblasen ist; der Verfasser dieses Aufsatzes (Hr. Wagener) unterscheidet aber das weiße braunsteinmetallhaltige Roheisen nicht von dem grauen: seine Bemerkungen können sich nur auf das letztere beziehen.

aber bey weitem geschwinder als das gaare und halbirte von jener: es ist also dünn- aber strengflüssiger als jene Roheisenarten. Bey dem Erkalten erhält es eine ebene, hin und wieder mit einigen blasigen Löchern versehene Oberfläche, und springt, wenn es in dünne Platten gegossen wird, nachdem es erstarrt ist, von selbst in mehrere Stücke, ist überhaupt sehr spröde, und läßt sich, wenn es auch in beträchtlicher Dicke abgeformt ist, durch den Hammer leicht zerstücken: zu Platten und anderem dünnen Gußwerke ist es daher völlig unbrauchbar, zumahl da es auch nicht so lange flüssig bleibt, um die Form gehörig auszufüllen. Auf dem Bruche ist dieses Roheisen, wenn es gaar geblasen ist, zwar nicht sehr strahlig, aber von einer hellgrauen Farbe, mattem Glanze, und sehr feinkörnig, oder vielmehr ohne Korn: kurz, es gleicht im Bruche dem grellen Roheisen unserer ersten Hauptgattung ziemlich.

Hier muß ich das wieder in Erinnerung bringen, was ich schon oben bemerkt habe, daß nämlich auch da, wo ein großer Theil braunsteinhaltiger Eisensteine nebst andern im Hohofen verblasen werden, wenn die Schmelzung außerordentlich gaar gehalten wird, das Roh-

eisen

eisen ziemlich grau und dem halbirten der andern Gattung im Bruche *) ähnlich zu seyn pflegt, alsdann nicht so leicht erstarrt, auch nicht so spröde ist, sondern zu Gußwerke wohl gebraucht werden kann. So hat man z. B. zu Gittelde, wo größtentheils braunsteinhaltiger Flinz und brauner Glaskopf im Hohofen verblasen werden, ehedem periodenweise Gußwerk gemacht, und zu dem Ende das Schmelzen übergaar gehalten.

Wird das braunsteinmetallhaltige Roheisen grell geblasen, so fließt es beym Abstechen aus dem Hohofen im Anfange zwar auch ziemlich dünne, ist aber sehr matt, und erstarrt schon in einer geringen Entfernung vom Stiche, und wenn etwas zu viel Eisenstein gegen die Kohlen aufgegeben worden, zum Theil schon im Vorheerde (beym Hohofen) oder im Tiegel (beym Blauofen)**). Auf der Oberfläche und im Bruche ist

*) Nicht in Ansehung seines Verhaltens im Frischfeuer, denn es frischt, wie man im Folgenden sehen wird, bey weitem schwerer als irgend eine Art des grauen Roheisens.

**) Bey der Verschmelzung braunsteinhaltiger Eisensteine hat man sich daher sehr zu hüten, daß das Quantum des Satzes, wobey das Roheisen anfängt etwas dickflüssig zu werden, nicht überschritten

ist es sehr blasig und löchrich, auf dem Bruche sehr weiß, strahlig, und hat oft beträchtlich große spieglichte Flächen, ist in Ansehung der Farbe dem Spießglasmetall, und in Ansehung der Textur oft dem Wismuth ähnlich, noch spröder und härter als das vorige, hart genug, um es zu den Zieheisen bey Drathzieherenen gebrauchen zu können; wovon alle Roheisenarten der ersten Gattung weit entfernt sind.

Ein halbirtes Roheisen unterscheidet man bey dieser zweyten Gattung nicht so sehr als bey der ersten, wo sich dasselbe durch seine Dünnflüssigkeit von dem gaaren und grellen merklich auszeichnet. Hier hingegen ist das Roheisen desto dünnflüssiger je gaarer es geblasen worden, und man erhält nie ein dickgaares Roheisen.

Sehr

ten werde; besonders ist diese Vorsicht nöthig, wenn dergleichen Eisensteine im Hohofen verblasen werden, als wo sich das Roheisen, bey einem etwas übermäßigen Satze, im Vorheerde — auf der Sohle, und vor dem Wallsteine — gar zu leicht abkühlt und erstarrt. Bey allen Eisensteinen, welche keinen Braunstein enthalten, ist dieser Unfall, wenn der Ofen übrigens in gutem Gange ist, nicht so nahe.

Sehr selten bemerkt man an dem von braunsteinhaltigen Eisensteinen erzeugten Roheisen — auch wenn es gaar geblasen worden — eine Spur von Eisenfarbe.

Zum Verfrischen zum Stabeisen ist das grelle Roheisen dieser Gattung besser als das gaar geblasene, indem es sich im Frischfeuer nicht ganz so roh verhält als dieses, sondern etwas leichter frischt, d. h. eher zur Geschmeidigkeit übergeht. Aber auch dieß grelle Roheisen frischt im Frischfeuer nicht so leicht, als irgend eine von den drey Arten des grauen Roheisens, und hierin besteht der Unterschied der beyden Hauptgattungen am mehrsten.

Von der zweyten (dem weißen Roheisen) lassen sich, wenn gaares und grelles zusammen im Frischfeuer verarbeitet werden, wöchentlich nur 30 bis 36 Centner Stabeisen anfertigen.

Das graue Roheisen wird bey dem Einschmelzen im Frischfeuer nicht ganz flüssig, sondern erhält durch diese erste Operation schon einen gewissen, obgleich — in Vergleichung mit schmiedbarem Eisen — geringen Grad der Unschmelzbarkeit und Geschmeidigkeit, und nachdem man es nur einige mahl durchgear-

heitet und mit dem Winde des Gebläses in Berührung gebracht hat, hat es diese Eigenschaften in vollem Maße.

Bey dem weißen (braunsteinhaltigen) Roheisen hingegen erfordert solches mehr Zeit und Arbeit; dies wird, indem man es einschmelzt, fast ganz flüssig, läßt sich also auch nicht so leicht als jenes auf die Kohlen vor den Wind bringen; und wenn man den Boden des Frischfeuers auch so sehr abkühlt*), daß das eingeschmolzene Roheisen auf demselben erstarrt, und also im Ganzen oder stückweise aufgebrochen werden kann, so schmelzen diese Stücke doch geschwinder und roher wieder hinein, als die Klümper bey der Verfrischung des grauen Roheisens, und das Aufbrechen muß sehr oft wiederholt werden. Um den Wind auf etwas näher an das auf dem Boden befindliche Eisen zu bringen, macht man das Feuer, was zu der Verfrischung dieses Roheisens bestimmt ist, gewöhnlich etwas flacher, d. h. man legt den Boden desselben etwas näher an die Form als bey dem

*) Wozu bey jedem Frischfeuer ein Gerinne, wodurch das Wasser in beliebiger Menge unter den Boden geleitet werden kann, angebracht seyn muß.

dem grauen Roheisen; wobey denn aber auch die Form weniger Inklination haben, und der Wind flach über das Eisen weg streichen muß. Hierdurch und durch manche andere Hülfsmittel wird das Frischen (Geschmeidigwerden) des weißen Roheisens etwas erleichtert, theils indem der Wind nun von selbst mit demselben mehr in Berührung kommt, und theils weil die Hitze im Heerde nicht so stark wird: und doch geht es bey weitem langsamer von statten als das Frischen des grauen Roheisens.

An manchen Orten, wo ebenfalls weißes Roheisen verarbeitet wird, ist das Feuer auf die entgegengesetzte Art von dem bey grauem Roheisen verschieden, indem man das Feuer zwar etwas enger, aber tiefer, macht, und der Form mehr Fall giebt; hier wird aber **kalt gefrischt**, d. h. man läßt das Roheisen, nachdem es in einem solchen Frischfeuer eingeschmolzen ist, abkühlen, und zu einer festzusammenhängenden Masse erstarren, indem man die Kohlen davon scharrt, und das Gebläse eine halbe Stunde pausiren läßt. Nachdem man den Klumpen nun im Ganzen aufgebrochen und auf die Kohlen gebracht hat, bleibt das Eisen, weil es erst wieder zu dem zum Schmelzen erforderlichen Grade

der Hitze gelangen muß, mit dem Winde lange in Berührung und schmilzt langsam wieder hinein: wobey es denn freylich stark frischen muß.

Zeit wird bey dieser Frischmethode in Vergleich mit der vorigen indessen nicht gewonnen, weil die, welche das Abkühlen erfordert, zu beträchtlich ist; eben so wenig ist Kohlenersparung dabey zu machen, denn obgleich während der Zeit des Abkühlens keine Kohlen verbrennen, so müssen doch nächstdem, um den Klumpen wieder in Hitze zu bringen und einzuschmelzen, desto mehr aufgetragen werden; die Arbeit ist aber leichter, und dem Hammerschmidt (Frischer) wird der Schweiß gespahrt, welchen er bey den vielen Aufbrechen sonst opfern muß.

Eine andere Methode, welcher man sich zum Verfrischen des weißen Roheisens hin und wieder bedient, und wodurch man dem Schwerfrischen desselben entgegen arbeitet, ist die **Löschfeuerarbeit**; diese erfordert aber zu viel Kohlen, als daß man sie, auch selbst da, wo nichts als weißes Roheisen zu verfrischen ist, allgemein empfehlen dürfte; besonders ist die Erzeugung des dazu erforderlichen Stückeisens ein Verwüsten sowohl des Eisensteins als der Kohlen. Uebrigens

gens erhält man dabey ein sehr zähes Stabeisen, welches zur Blecharbeit und zum Drathziehen vorzüglich ist.

Keine von diesen beyden Methoden, so wenig das Kaltfrischen als der Löschfeuerproceß, ist bey der Verfrischung des grauen Roheisens auf die entfernteste Weise mit Nutzen anwendbar; denn wollte man dieses Roheisen, welches bey dem ersten Einschmelzen im Frischfeuer oft schon halbgeschmeidig wird, hernach abkühlen lassen, und nächstdem wieder wärmen, und so langsam, wie es hierbey unvermeidlich wäre, einschmelzen lassen, so würde man wenig Stabeisen, hingegen größtentheils Schlacke zum Produkt erhalten; denn die nämlichen Ursachen, welche das Roheisen im Frischfeuer in den Zustand des schmiedbaren Eisens versetzen, machen dieses endlich zu Schlacke, wenn sie fortdauernd darauf wirken. Ueberdem würde die Zeit, welche das Abkühlen erfordert, hier ganz unnütz angewandt seyn.

Der Löschfeuerproceß würde nicht weniger unzweckmäßig bey dem grauen Roheisen seyn; denn erstlich bedarf dieses, um es zur Geschmeidigkeit zu bringen, des Zusatzes von geschmeidigem Eisen und der mit der Erzeugung oder

Anschaffung desselben verbundenen Kosten nicht, weil es ohnedem leicht genug frischt; und zweytens wäre es hier übermäßige und ganz unnütze Kohlen- und Zeitverschwendung, weil bekanntlich bey dem Löschfeuer das Einschmelzen des Roheisens und das Wärmen und Verschmieden der Stücke von der vorigen Luppe nach einander und nicht, wie bey dem Frischfeuer, zu gleicher Zeit und bey einer einfachen Menge Kohlen geschieht.

Eine Eigenschaft, welche das weiße Roheisen von dem grauen besonders unterscheidet, ist noch die, daß sich guter Stahl daraus machen läßt. Dem grauen Roheisen geht, wie die Erfahrung lehrt, diese Eigenschaft gänzlich ab, wenigstens läßt es sich zu brauchbarem Stahl nicht verarbeiten; die Ursache ist, wie oben schon erwähnt worden, die, daß es bey der weitern Verarbeitung die völlige Geschmeidigkeit zu leicht erhält. Es geht zwar, sowohl als das weiße, aus dem rohen Zustande zuerst zur Stahlartigkeit, und von dieser in den Zustand des ganz geschmeidigen Eisens successive über, aber diese Veränderung geht bey dem grauen Roheisen weit geschwinder vor sich als bey dem weißen. Dies müßte freylich der Sache nicht schaden, wenn man den Schmelzprozeß so in seiner Gewalt hätte, daß man jene Veränderung des Roheisens an allen

Theilen

Theilen der zu einer Stahlluppe zu verarbeitenden Masse gleichförmig bewirken könnte; man dürfte alsdann nur einen gewissen Zeitpunkt genau abwarten, in welchem man die Masse dem Feuer entziehen müßte, um gleichartigen guten Stahl zu erhalten. Da dieses aber nicht ist, da die Ursachen (der Luftstrom des Gebläses und die dadurch erzeugte Hitze), welche jene Veränderung des Roheisens bewirken, unmöglich auf alle Theile der Masse zugleich und in gleichem Maße agiren können, so gehen diejenigen Theile, welche der Wirkung am mehrsten ausgesetzt sind, schon von der Stahlartigkeit in den Zustand des geschmeidigen Eisens über, während das Uebrige noch nicht einmahl Stahl ist, und so erhält man höchstens einen sehr unreinen Stahl zum Produkt.

Mit dem weißen Roheisen verhält es sich anders; weil dieses schwerer frischt, d. h. langsamer zur Stahlartigkeit, und weiter zur völligen Geschmeidigkeit übergeht als das graue, so läßt sich die im Stahlfeuer eingeschmolzene Masse durch gehörige Bearbeitung leichter in einem gleichartigen Zustande erhalten, und, wenn ich mich so ausdrücken darf, der Zeitpunkt, wo das ganze Stahl ist, nicht so leicht verfehlen. Hierin liegt gewiß allein der Grund, warum nur das von braunsteinhaltigen Eisensteinen

geblasene Roheisen zum Stahl tauglich ist. Warum aber dieses Roheisen nicht so leichtfrischend ist als das graue, dies ist eine andere Frage, deren Beantwortung mit wenigerer Zuverlässigkeit geschehen kann.

Die neuern Versuche des Hrn. Professor **Lampadius***) bestätigen es, daß der Unterschied zwischen rohem und geschmeidigem Eisen darin besteht, daß ersteres Kohlenstoff, und neben demselben etwas Säurestoff enthält, letzteres aber reines Eisen ist, und daß der Frischproceß in der Abscheidung des Kohlenstoffs durch die mittelst des Gebläses zugeführte Lebensluft, und in der Verschlackung des gesäuerten Eisens und der fremden Stoffe besteht. Soll nun der Stahl noch Kohlenstoff aber keinen Säurestoff mehr enthalten, und daneben frey von den dem Roheisen zufällig beygemischten fremden Materien, kurz ein reines mit etwas Kohlenstoff vermischtes Eisen seyn, und sich hierdurch von Roh- und geschmeidigem Eisen unterscheiden, so komt es bei dem Schmelzstahlproces darauf an, dem Kohlenstoff in dem im Stahlfeuer verschmolzenen Roheisen (wenigstens zum Theil) zu konserviren, während die übrigen erwähnten Stoffe abgeschieden werden. Je-

*) S. drey Preisschriften der Hrn. Prof. Lampadius, Hofr. Herrmann und Eisenverw. Schindler über den Unterschied zwischen Roheisen und geschmeidigem Eisen, S. 17 u. f.

Jedes Roheisen läßt sich in geschmeidiges Eisen verwandeln, aber nur das weiße (braunsteinmetallhaltige) in Stahl; daß dieses nicht auch mit dem grauen Roheisen möglich ist, muß also wohl daher kommen, daß bey demselben auch der Kohlenstoff sämmtlich verbrennt, während die übrigen eingemischten Substanzen abgeschieden werden; daß es aber bey dem weißen Roheisen möglich ist, davon ist die unmittelbare Ursache ohne Zweifel das damit verbundene Braunsteinmetall. Dieses hat bekanntlich eine starke, unter gewissen Umständen vielleicht stärkere, Verwandschaft zum Säurestoff als der Kohlenstoff; besonders scheint sie alsdann stärker zu seyn, wenn letzterer mit dem Eisen in Verbindung ist. Statt daß sich also der Säurestoff der Gebläseluft bey der Bearbeitung des grauen Roheisens mit dem Kohlenstoff verbindet, und ihn dem Eisen entzieht, vereinigt er sich bey dem weißen mit dem darin enthaltenen Magnesium, und der Kohlenstoff bleibt (wenigstens zum Theil) mit dem Eisen vermischt, während das Magnesium verkalkt, und nebst den übrigen dem Roheisen beygemischten Stoffen größtentheils verschlackt wird.

Indem die Zerlegung auf diese Weise geschieht, ist es möglich, daß mit dem Roheisen

noch Kohlenstoff in Verbindung sey, nachdem die übrigen Stoffe schon völlig abgeschieden sind, und der Zeitpunkt, wo sich dieses so verhält, und wo ein gewisses quantitatives Verhältniß zwischen dem Kohlenstoff und dem Eisen statt findet, ist derjenige, wo die Verwandlung des Roheisens in Stahl geendigt ist. Wird hiernächst die Behandlung der Materie auf die vorige Art noch fortgesetzt, so entzieht die Lebensluft auch den noch vorhandenen Kohlenstoff dem Eisen, und der Stahl wird geschmeidiges Eisen.

Hierdurch ist nun auch zugleich erklärt, warum das braunsteinmetallhaltige Roheisen überhaupt schwerer frischt als die andern Gattungen.

Uibrigens bemerke ich noch, daß es wahrscheinlich ist, daß ohngeachtet der erwähnten Zerlegung, welche im Stahlfeuer mit den Bestandtheilen des mit Magnesium vermischten Roheisens vor sich geht, noch etwas (aber wenig) Braunsteinmetall mit dem Eisen, wen es sich auch schon im Zustande des Stahls befindet, verbunden seyn kann: kurz, daß der Schmelzstahl etwas Braunsteinmetall enthält, und daß hierin die Ursache liegt, warum dieser Stahl sich bey weiterer Verarbeitung im Feuer standhafter verhält, und nicht so leicht zu weich und eisenartig wird, als der Brennstahl.

III.

Einige litterarische Notizen über die Verbreitung des Wernerschen Systems der Mineralogie im Auslande

Wenig Wissenschaften haben in unsern Zeiten so außerordentlich schnelle Fortschritte gemacht, als die Mineralogie: die letzten drei Dezennien des verflossenen Jahrhunderts haben sie dem Ziele näher gebracht, als alle vorhergehende Jahrhunderte zusammen genommen. Jeder, welcher mit der Geschichte jener Wissenschaft in dem angegebnen Zeitraume nur einigermaßen bekannt ist, weis, daß sie diese große und schnelle Vervollkommnung und Ausbildung nächst den Bemühungen so vieler anderer würdiger Männer vorzüglich dem verdienstvollen Bergrath Werner zu verdanken hat. Dieser scharfsinnige Gelehrte gab derselben eine ganz neue Gestalt, und schuf sie zur eigentlichen Wissenschaft

schaft um. Er machte zuerst auf den weiten Umfang derselben aufmerksam, sonderte die verschiedenen dazu gehörigen Doktrinen genau von einander ab, und bestimmte jeder ihre Grenze. Mit gleich glücklichem Erfolge bearbeitete er nachher die einzelnen Theile derselben, vorzüglich die Oryktognosie und Geognosie. In der erstern, der Grundlage aller übrigen zu dieser Wissenschaft gehörigen Doktrinen, suchte er alles auf richtige Grundsätze zurückzuführen, und die zeitherige auf bloße Empirie sich gründende Behandlung derselben zu entfernen. Er bestimmte genau den Begriff von Fossil, und schloß alle zeither von mehrern mit Unrecht darunter gezählte Stoffe davon aus. Durch den ihm eignen Scharfblick geleitet, sonderte er die Gattungen mit glücklichem Erfolge von einander ab, und versuchte sie von Zeit zu Zeit in einer der Natur immer näher kommenden und dieser den wenigsten Zwang anthuende Ordnung aufzustellen. Neben allem diesem führte er eine genau bestimmte und leicht zu fassende Terminologie für die Beschreibung der Fossilien ein, wodurch man in den Stand gesetzt wurde, sich andern über diese Gegenstände vollkommen verständlich machen zu können, ohne sie ihm selbst vor die Augen zu bringen, was bei allen frühern Beschreibungsarten durchaus unmöglich

möglich war. Es währte indes geraume Zeit, ehe man das Verdienstliche von Herrn Werners Arbeiten und Bemühungen allgemein anzuerkennen sich entschliessen konnte, und er hatte lange mit einer Menge von Vorurtheilen und irrigen Vorstellungen zu kämpfen. Endlich arbeitete sich aber doch die Wahrheit durch alle Hindernisse glücklich durch, und jetzt läßt ihm gewiß jeder unbefangene Naturforscher, der Gelegenheit gehabt hat, mit seinen Grundsätzen bekannt zu werden, Gerechtigkeit wiederfahren und verfolgt den von ihm eingeschlagenen Weg.

Deutschland machte damit, wie sich leicht denken läßt, den Anfang, und man überzeugte sich hier zuerst von dem Werthe jener Methode, so wie von der Richtigkeit der dabei befolgten Grundsätze; und wenn gegenwärtig ia noch einer oder der andere in einzelnen Punkten von derselben abweichen zu müssen für nöthig hält, so kommt dies wohl meistentheils daher, weil man nicht immer ganz in den Geist des Systems eingedrungen, sondern an dem Buchstaben hängen geblieben ist, und sich einzelne irrige Vorstellungen davon macht.

Im Auslande aber standen der Ausbreitung und Aufnahme jenes Systems größere Schwierigkeiten im Wege. Hier kamen zu den vorherbemerkten noch die große Entfernung

und

und die Unbekanntschaft mit der deutschen Sprache hinzu; und wenn auch einzelne Personen dieses oder jenen Landes sich durch diese Hindernisse glücklich hindurch arbeiteten, so blieb doch die neue Methode dem größern Theile der Nation unbekannt, oder man erhielt wenigstens nur unvollkommene und oberflächige Vorstellungen davon. Bei dem Mangel an guten deutschen Schriften über Hrn. Werners Methode und System konnte das Ausland auch nicht einmal durch Uebersetzungen derselben zur Kenntniß davon gelangen, die ohnehin bei der von Herrn Werner ganz neu gebildeten Kunstsprache ihre eigenen Schwierigkeiten haben.

Endlich aber wurde doch auch hier die Bahn gebrochen, und mehrere gelehrte Mineralogen des Auslandes, die theils Gelegenheit gehabt hatten, das Wernerische System in Deutschland an der Quelle selbst zu studiren, theils sich in der Ferne vermittelst der wenigen darüber vorhandenen schriftlichen Belehrungen in dasselbe hinein zu denken bemüht gewesen waren, und sich so von den Vorzügen desselben überzeugt hatten, suchten nun auch die Aufmerksamkeit ihrer übrigen Landsleute darauf hinzuleiten, und es durch Uebertragung in die Landessprache bei sich einheimisch zu machen.

Der

Der Anfang hierzu wurde in dem Spanischen Amerika gemacht. Hier gab der bei dem königl. spanischen Bergwerksseminario zu Mexiko als Lehrer der Mineralogie angestellte Herr del Rio im Jahre 1795 folgendes Werk heraus:

Elementos de orictognosia ó del conocimiento de los Fósiles; dispuestos segun los principios de A. G. Werner, para el uso del real Seminario de mineria de Mexico, por Don Andrés Manuel del Rio, Catedratico por S. M. de Mineralogia del mismo, Socio honorario de la Sociedad económica de Leipsic y de otras extrangeras, y Correspondiente de la real Academia Medica Matritense. Primiera Parte, que comprehende las tierras, piedras y sales. Con superior permiso. Impresos en Mexico: por Don Mariano Ioseph de Zúnniga y Ontiveros, Calle del Espiritu Santo, Anno de 1795. 31 Bogen in kl. 4.

Der Verfasser hatte sich ehemals mehrere Jahre in Freyberg aufgehalten, und, unterstützt durch gründliche chemische Kenntnisse, die Mineralogie unter Herrn Werner mit ausgezeichnetem Erfolge studirt. Obiges Werk war zwar, wie man aus dem Titel ersieht, bereits

im

im Jahre 1795 gedruckt worden, kam aber erst mehrere Jahre nachher zu uns nach Deutschland. Es enthält zuerst die äußern Kennzeichen in 17 Tabellen, und sodann dieselben noch einmal in alphabetischer Ordnung mit kurzen Erklärungen. Dann folgt nach einer kurzen Einleitung; das Mineralsystem in tabellarischer Ordnung; worauf der Hr. Verfasser die Fossilien selbst nach ihren Gattungen und Arten einzeln durchgeht, und zwar in diesem Theile nur die beyden ersten Klassen, die erdigen und salzigen Fossilien. Die erste Klasse hat Herr del Rio ganz nach Herrn Werners Systeme, so wie es zur Zeit seines Aufenthaltes in Freiberg entworfen war, geordnet, nur rechnet er die drei letzten Geschlechter derselben, die Kalk- Barit- und Strontian-Gattungen schon mit zur Klasse der salzigen Fossilien, welchen letztern er auch noch verschiedene metallische Fossilien, die eine Säure in ihrer Mischung enthalten, zuzählt, nämlich das Queckſilberhornerz, das Hornerz, das Olivenerz, die Blaueisenerde, das Weis- Schwarz- Grün- Braun- und Gelbbleierz und das Weisspiesglaserz. — Ob neuerlich wieder eine Fortsetzung dieses Werkes erschienen, ist mir nicht bekannt; nach Deutschland scheint wenigstens nichts davon gelangt zu seyn.

Im

Im Jahre 1797 erschien in Spanien selbst eine Uebersetzung des bekannten Widenmannischen Handbuchs der Oryktognosie unter dem Titel: La orictognósia escrita en Aleman por D. T. F. Widenmann ꝛc. y traducida por Don Christiano Herrgen, Colector del real gabinete de historia natural. Tomo I. Madrid en la imprenta real por D. Pereyra, Impresor de Camara de S. M. Anno de 1797. 396. S. in gr. 8.

In der Jenaischen allgemeinen Literatur Zeitung von 1799, No. 271, steht davon folgende Nachricht: „die Aufmunterung und Unterstützung des Herrn Barons von Forell, sächsischen Gesandtens am Spanischen Hofe, eines vorzüglichen Kenners der Mineralogie, der sich besonders die Mineralogie von Spanien sehr angelegen seyn läßt, und dem die Halbinsel in dieser Rücksicht außerordentlich viel zu verdanken hat, vermochten H. H. zu dieser Uebersetzung. Es wurde dabei Don Clavigo, der vortreffliche Uebersetzer von Buffons Naturgeschichte, zu Rathe gezogen. Man sieht mit Vergnügen, wie glücklich und kurz die deutsche Kunstsprache der Mineralogie ins spanische übertragen ist. H. H. hat sich

dabei als einen geschickten Kenner der Mineralogie und beider Sprachen gezeigt.„ Dieser 1ste Theil geht übrigens bis zu Ende des Talkgeschlechts. Ob Herrn del Rio's obiges Werk über die Oryktognosie dabei benutzt worden ist, kann ich nicht bestimmen, da ich die Herrgensche Uebersetzung nicht selbst gesehen habe: bei der späten Ueberkunft des erstern nach Europa aber sollte man es fast bezweifeln.

In demselben Jahre 1797 erschienen auch in Italien zu Turin: Elementi di Mineralogia esposti a norma delle più recenti osservationi e scoperte. Der Verfasser ist der durch verschiedene chemische Arbeiten schon rühmlichst bekannte Herr Chevalier Napione zu Turin, der sich noch vor dem Ausbruche der französischen Revolution geraume Zeit in Freiberg aufgehalten, und das Wernerische System der Mineralogie daselbst studirt hatte. So viel mir bekannt geworden, ist zur Zeit nur erst ein Theil davon erschienen, welcher die erdigen Fossilien enthält. Mir selbst ist dieses Werk noch nicht zu Gesichte gekommen, und ich kenne es blos aus einer durch den verstorbenen Hofrath Widenmann in Stutgard mir davon schriftlich ertheilten Nachricht.

In

In England fieng man um dieselbe Zeit an, mehr mit Herrn Werners Methode und Systeme bekannt zu werden. Die Veranlassung dazu gab die hinterlassene Mineraliensammlung des zu Marburg verstorbenen Professors Leske, die durch den von dem dermaligen Herrn Oberbergrath Karsten mit ungemeinem Fleiße darüber gefertigten wissenschaftlichen Katalog eine gewisse Celebrität erlangte, und im Jahr 1791 von der ökonomischen Societät zu Dublin erkauft wurde. Diese ließ sie in einem großen Saale aufstellen, wo sie für das große Publikum zu gewissen Zeiten, für diejenigen aber, welche Mineralogie studiren, zu jeder Zeit offen stehet. Um letztern den Gebrauch und das Studium derselben noch mehr zu erleichtern, übernahm ein ungemein schätzbarer irländischer Gelehrter, Herr D. Mitchell, die Mühe, den Karstenschen Katalog jener Sammlung ins englische zu übersetzen, und so zugleich auch die ganze Wernerische Terminologie in diese Sprache zu übertragen. Die Uebersetzung erschien im Jahre 1798 zu Dublin unter dem Titel: Description of the minerals in the Leskean Museum, by D. F. G. Karsten ꝛc. Translated by George Mitchell, M. B. Vol. II.

Noch früher hatte schon einer der Veteranen unter den jetzt lebenden Chemikern, der ehrwürdige Kirwan, diese Sammlung bei Ausarbeitung der 2ten ganz umgeänderten Ausgabe seiner Anfangsgründe der Mineralogie (aus dem engl. übersetzt von Hr. L. v. Crell, Berl. 1796 - 1799 3. B.), wie er selbst in der Vorrede bemerkt, sehr glücklich benutzt, und diesem für die chemische Mineralogie so wichtigen Werke durch stete Hinweisung auf das Wernerische System eine allgemeinere Verständlichkeit und Brauchbarkeit ertheilt.

In Dännemark bemühte sich der als Lehrer der Naturgeschichte bei der Universität zu Kopenhagen angestellte geschickte Hr. Professor Wad, der sich durch eigenes Studium mit ungemein glücklichem Erfolge in die Wernerische Methode hinein gearbeitet, und sich schon früher auf seiner Reise in Italien durch eine kleine Schrift über die Gesteinarten, woraus die in dem Museum des Kardinals Borgia zu Velletri befindlichen ägyptischen Antiken verfertiget sind*), als einen guten Mineralogen ge-

*) Fossilia Aegyptiaca Musei Borgiani Velitris. Descripsit Georgius Wad, Danus, Societatis privatæ physicæ Goettingensis et Volscorum Veliternensis Sodalis. Velitris, 1794. in 4.

gezeigt hatte, die Wernerische Methode durch seine mündlichen Vorträge unter seinen Landsleuten bekannter zu machen. In derselben Absicht gab er im Jahre 1798 eine dänische und lateinische Uebersetzung der Wernerischen Terminologie heraus unter dem Titel: Tabulæ synopticæ terminorum systematis oryctognostici Werneriani latine danice et germanice edita a Gregorio Wad, Professore historiæ naturalis in Universitate Hafniensi, Sodali Academiæ Volscorum Velitris et Societatis privatæ physicæ Goettingensis. Hafniæ, ap. Fr. Brummer. 8 Bog. in gr. Fol.

In Frankreich wurde man am spätesten auf dieses neue mineralogische System aufmerksam. Zwar erschien schon im Jahre 1790 zu Dijon eine französische Uebersetzung der Wernerischen Abhandlung über die äußern Kennzeichen der Fossilien von einer Madame Picardet, unter dem Titel: Traité des caracteres extérieurs des fosiles, traduit en françois par Madame Picardet. Dijon, 1790. Allein diese Uebersetzung scheint wenig Aufmerksamkeit erregt zu haben. Dies veranlaßte späterhin die Herren Berthout Vanberghem und Struve eine anderweite Bearbeitung der Wernerischen Terminologie und Methodik zu

unternehmen, und dieſelbe im Jahre 1795 unter folgendem Titel bekannt zu machen: Principes de Mineralogie ou Expoſition ſuccinte des caractères extérieurs des foſſiles, d'après les leçons du Profeſſeur Werner, augmentées d'additions manuscrites fournies par cet auteur. Par T. P. Vanberghem Berthout, Chef de la diviſion des mines â la commiſſion des armes, poudres, et exploitation des mines. Et Henri Struve Profeſſeur d' Hiſtoire naturelle à Lauſanne. A Paris, chez Reynier, Imprimeur-Libraire rue du Theatre François No. 4. L' an III. de la Republique Françoise. 176 Seiten in gr. 8. mit 2 Kupfertafeln, welche Zeichnungen von Kriſtallen enthalten.

Die beiden Verfaſſer hatten ſich in den Jahren, 1787 u. 89 hier in Freiberg aufgehalten, und obige Schrift unter den Augen und mit Beirathe des Herrn Bergraths Werner ausgearbeitet. Die nach ihrer Zurückkunft im Pays de Vaud ausgebrochenen Unruhen veranlaßten Herrn Vanberghem, ſich nach Frankreich zu begeben, und wahrſcheinlich wurde die frühere Bekanntmachung jener Schrift dadurch gehindert. Endlich erſchien ſie aber aber doch einige Jahre nach der in

Frank-

Frankreich ausgebrochenen Revolution, und der Verfasser überreichte sie dem damaligen National-Konvente, welcher ehrenvolle Erwähnung derselben im Sitzungsprotokolle dekretirte, und sie dem Komite des öffentlichen Unterrichtes zuschickte.

Die Schrift enthält zuerst (von S. 1 bis 68) eine tabellarische Darstellung der äußern Kennzeichen, mit Beifügung der deutschen und lateinischen Namen. Der tabellarischen Form wegen hatten es die Verfasser für rathsam gehalten, die Erklärung der Kennzeichen wegzulassen, und deshalb auf die vorher erwähnte französische Uebersetzung der Wernerischen Abhandlung von Madame Picardet zu verweisen. Nur die seit Erscheinung jener Abhandlung von Herrn Werner neu hinzugefügten Kennzeichen, welche in der französischen Uebersetzung fehlten, sind in den von S. 69 bis 98 befindlichen Noten in möglichster Kürze erklärt. Außerdem sind noch bei jedem Kennzeichen mehrere Fossilien genannt, an denen sich jene besonders ausgezeichnet finden. Von S. 99 bis 136 folgen die aus Herrn Werners Abhandlung über die äußern Kennzeichen entlehnten Regeln, wie man die Fossilien nach ihren äußern Kennzei-

chen zu beschreiben hat, und verschiedene Beispiele solcher Beschreibungen. Hierauf liefern die Herren Verfasser (von 137 bis 168) Hrn. Werners Mineralsystem mit deutscher und französischer Nomenklatur, so wie es zu der Zeit, als sich Hr. Vanberghem hier aufhielt, entworfen war. Den Beschluß macht eine Tabelle über das specifische Gewicht der Mineralien von Hauy, welche dieser Gelehrte nach den Tabellen von Brisson ausgearbeitet hatte.

Man sieht aus dieser Inhaltsanzeige, daß auch diese Schrift bei weitem noch nicht hinreichend war, den Franzosen vollständige Begriffe von Herrn Werners System und Methode, so wie von den Vortheilen, welche letztere dem mineralogischen Studio gewährt, zu verschaffen.

Vor kurzem aber ist in Frankreich ein Werk erschienen, das eben so viel Scharfsinn und Besonnenheit in der Anlage, als Fleiß und Genauigkeit in der Ausführung verräth, und das mehr als die vorhergehenden dazu geeignet ist, jenem Mangel abzuhelfen, und den Franzosen eine zwar noch nicht ganz vollständige, aber doch der Vollständigkeit sehr nahe kommende Uebersicht des Wernerischen

Sy-

Systems zu verschaffen. Der vollständige Titel desselben ist folgender: Traité élémentaire de mineralogie, suivant les principes du Professeur Werner, Conseiller des mines de Saxe, redigé d' après plusieurs ouvrages allemands, augmenté des découvertes les plus modernes, et accompagné de notes pour accorder sa nomenclature avec celle des autres minéralogistes françois et étrangers par A. J. M. Brochant, Jngenieur des mines. Paris, chez Villier, Libraire, rue des Mathurins, no. 396. An. IX. T. I. 644 S. gr. 8. nebst 18 Tabellen und einer Kupfertafel.

Der Verfasser erwähnt zuerst in der Vorrede der schnellen Fortschritte, welche die Mineralogie in dem letzten Viertel des nun verflossenen Jahrhunderts in Deutschland unter Herrn Werners Leitung gemacht habe, und wie allgemein dessen Terminologie und Nomenklatur nunmehr nicht allein in diesem Lande, sondern auch in den meisten benachbarten europäischen Ländern angenommen sei. Nur in Frankreich habe man zur Zeit noch wenig gethan, um sich mit Herrn Werners System und Methode bekannt zu machen, weil er größtentheils misverstanden, und seine Ideen zum Theil sehr fehlerhaft ins französische übergetragen worden wären. Um nun den für die

Fort-

Fortschritte dieser Wissenschaft hieraus entstehenden Nachtheilen vorzubeugen, den französischen Mineralogen einen richtigern Begriff von Herrn Werners System und Methode, so wie von der Lage, in welcher sich die Mineralogie gegenwärtig in Deutschland befinde, zu verschaffen, und sie in den Stand zu setzen, Herrn Werners Methode mit der von andern Mineralogen vergleichen zu können, habe er sich entschlossen, obiges Werk zu unternehmen, und darin die Fossilien ganz nach Herrn Werners Methode, sowohl in Rücksicht der Terminologie und Nomenklatur, als in Rücksicht der Klassifikation zu beschreiben. Er giebt hierauf von den bei dieser Arbeit gebrauchten Hilfsmitteln, so wie von den Vorsichtsmaßregeln, die er, um Herrn Werner nicht mißzuverstehen, und seine Methode ganz unverändert darzustellen, gebraucht hat, umständliche Nachricht, und man muß eingestehen, daß er hierbei wirklich alles gethan hat, was nur möglich war, da er sich nicht in der Lage befand, selbst nach Deutschland reisen zu können, und er sich also bloß mit den gedruckten Arbeiten von Werners Schülern und andern behelfen mußte, die denn freylich mit unter sehr fehlerhaft sind, und eine große Menge von Unrichtigkeiten enthalten. Ich behalte mir für das nächste Stück dieses Jour-

nals

nals eine ausführlichere Anzeige der Stellen vor, wo der Verfasser durch seine Quellen verleitet worden ist, Hrn. Werners Ideen unrichtig darzustellen, oder wo ihm die von letzterm in den neuesten Zeiten in seinem Systeme vorgenommenen Abänderungen unbekannt geblieben sind. Dabei werde ich zugleich auf die von dem Hrn. Verfasser gelegentlich eingestreuten Bemerkungen und die Zusätze desselben, welche hauptsächlich die in Frankreich entdeckten neuen Fossilien-Gattungen betreffen, Rücksicht nehmen. Es ist zu verwundern, wie glücklich der Verfasser in den Geist der Wernerischen Methode einzudringen gewußt hat, und wie richtig er besonders den Gesichtspunkt aufgefaßt hat, von welchem Hr. Werner bei Entwerfung seiner Klassifikation ausgegangen war, da hierüber noch gar nichts schriftliches vorhanden ist, und Hr. Werner selbst von so vielen seiner Schüler, die doch seinen mündlichen Vortrag darüber mehrmals angehört hatten, in diesem Punkte mißverstanden, oder vielmehr nicht gehörig gefaßt worden war. Möge es dem würdigen Verfasser glücken, auch seine Landsleute durch seine Bemühungen auf den rechten Standpunkt hin zu leiten. Auf alle Fälle ist nun doch der Weg zu einem gegenseitigen Verständnisse gebahnt und unsre überrheinischen Nachbarn sind in Stand gesetzt, den ganzen Schatz von Erfahrungen, welche zeither

bei

bei uns über diesen Theil der Naturgeschichte gemacht worden sind, zu übersehen, und an der Vergrößerung desselben mit uns gemeinschaftlich zu arbeiten, und sie zu benutzen.

Der bis jetzt erschienene erste Theil enthält übrigens außer der Einleitung, in welcher der Verfasser bemüht gewesen ist, die Hauptgrundsätze des Wernerischen Systems aus einander zu setzen, u. den Gang zu zeigen, den er bei Entwerfung obigen Werkes genommen hat, zuerst eine kurze Erklärung der äußern Kennzeichen, wobei sich der Verfasser auf die dem Werke beigefügten 18 Tabellen bezieht, in welchen die Kennzeichen systematisch mit ihren Benennungen in französischer, lateinischer u. deutscher Sprache aufgestellet, und bei jedem einige Beispiele von Fossilien angegeben sind, woran sich jene Kennzeichen ausgezeichnet finden. Auf diese folgt die Wernerische Klassifikationstabelle der Mineralien, mit deutschen und französischen Namen, und endlich der applikative Theil der Oryktognosie selbst, und zwar die erste Klasse der Fossilien, die erdigen, mit ihren Unterabtheilungen nach Geschlechtern, Gattungen u. Arten.

H.

IV.

Einige Bemerkungen über die Regalität der Stein- und Braunkohlen in Churſachſen,

(in Bezug auf einen Aufſatz in den Magdeburg-Halberſtädtiſchen Blättern 1801. St. 10. S. 781. u. fg.)*)

Zu dem ſehr gründlichen und ſcharfſinnigen Aufſatze über Beaunkohle und Braunkohlenregal im Saalkreiſe und in der Grafſchaft Manns-

*) Gegenwärtiger Aufſatz war zwar zunächſt zur Einrückung in die genannten Provinzialblätter beſtimmt, allein da dieſe Zeitſchrift wegen Mangels an Abnehmern ſchon geſchloſſen war, als man vorliegendes Manuſcript dahin abſenden wollte, ſo ſchien das Bergmänniſche Journal der ſchicklichſte Platz für denſelben zu ſeyn. Anm. d. Einſ.

Da die beiden Aufſätze, welche die Veranlaſſung zu dem gegenwärtigen gegeben haben, vorzüglich der erſte, allerdings ſehr viel gründliche Bemerkungen, das

Mannsfeld, welchen die 4 ersten Stücke der Magdeburg-Halberstädtischen Blätter des Jahres 1801 enthielten, liefert ein Ungenannter im 10 Stück des nemlichen Journals S. 781 u. f. Nachträge, durch welche zugleich verschiedene Punkte, die bei dem interessanten Rechtsstreite über das Braunkohlenregal zwischen dem königl. preuß. Bergamte Wettin und einigen Privatis der Grafschaft Mannsfeld preuß. Antheils beiläufig mit zur Sprache gekommen sind, berichtigt werden sollen. Einige dieser vermeintlichen Berichtigungen enthalten jedoch selbst Irrthümer, die, wenn sie von Unkundigen aufgefaßt werden, leicht zu schädlichen Folgerungen für einen nicht unwichtigen Theil des Bergbaues im Churſächs. Antheil der Grafschaft Mannsfeld und in dortiger Nachbarschaft führen könnten, und die daher, in sofern sie unter diesen letzt angegebenen Ge-

besonders auch über Anwendung neuerer mineralogischer Begriffe auf ältere bergrechtliche Bestimmungen enthalten, die Magdeburg-Halberstädtischen Blätter aber wohl in die Hände sehr wenigerer Leser dieses Journals gekommen seyn dürften, so hoffe ich den Dank der letztern zu verdienen, wenn ich ihnen jene Aufsätze mit einigen zweckmäßigen Abkürzungen, im Verfolge dieses Journals, ebenfalls mittheile. Anm. d. Herausg.

Gesichtspunkt zu ziehen sind, im Nachstehenden näher beleuchtet werden sollen.

Der ungenannte Verfasser sagt unter andern: 1) S. 797. „Bey dieser Gelegenheit müsse man eine auffallende historische Unrichtigkeit rügen, die in den Verhandlungen wegen der Braunkohlenprozesse hin und wieder vorkomme. Es werde nemlich behauptet, daß in Churſachsen, ehe das bekannte Generale von 1743 erschienen, die Steinkohlen zum Bergwerksregal gerechnet worden; dies sei aber grundfalsch. Span liefere Erkenntnisse von zwei Jahrhunderten her, daß Steinkohlen nie dahin gezogen worden, und Horn versichere eben dasselbe — — wobei dieser Mann noch erzähle, daß erst neuerlich einige Bergämter angefangen, die Steinkohlen zum Bergwerksregal zählen zu wollen, und daß daher die Landstände bereits Ao. 1688 die Veranlassung genommen, um eine churfürstl. landesherrl. Deklaration hierüber zu bitten, die denn endlich 1743 wirklich erfolgt sei.„

2) S. 804. „Was die Ursache gewesen seyn möge, warum das churſächs. (Steinkohlen) Mandat d. a. 1743 — in der Grafschaft Mannsfeld churſächs. Hoheit nicht

zur

zur Publikation gekommen, lasse sich, ohne die Oberaufseheramtsakten von diesem Jahre eingesehen zu haben, wohl schwerlich beurtheilen. Es dürfte aber wohl bald bekannt werden, da der Besitzer des Amts Rockstädt — — sich weigere — dem Churfürstl. Salinendirektorio das Graben nach Braunkohle auf seinen Grundstücken ferner zu gestatten, und die neuerlich unternommene Beleihung des Bergamts Eisleben damit das Salinendirektorium im Wege Rechtens schwerlich schützen dürfte.„

3) S. 805. „Gegen die attestirte Observanz im churſächs. Thüringen spreche die Notorietät und tägliche Erfahrung, da nicht allein die Bauern zu Riestedt, im churſächs. Thüringen, wirklich im Besitze des Rechts Braunkohlen zu graben sich befänden — sondern als dargegen von den Eigenthümern eines benachbarten Kupferbergwerks aus dem Grunde Beschwerde geführt worden, weil sie mit den Bergwerken daselbst vom Bergamte zu Sangerhausen beliehen worden, die Sache von der Landesregierung bereits vorläufig dahin entschieden worden, daß sie ihre Einreden, weil die Sache nicht zum Bergwerksregal gehöre, nicht bei dem Bergamte, sondern bei dem ordinären Justizamte Sangerhausen, als der

Bau-

Bauern ordentlichen Obrigkeit, an- und ausführen sollten. „

4) S. 800. „ Die Braunkohlen — die in der Grafschaft Mannsfeld gefunden würden, brächen durchaus in keinen Stücken, sondern zerfielen also gleich an der Luft — Steinkohlen stünden allemal in Flötzen, müßten mit Hammer und Schlägel gewonnen und in Stücke zerschlagen werden — dahingegen Braunkohlen nie oder äußerst selten eine reguläre Schicht von durchgehends gleicher Mächtigkeit oder einem gleichförmigen Streichen und Fallen bildeten — in bloßem Sande ohne die geringste feste Schichtung stünden und höchstens noch einen weißgrauen Thon über sich hätten. „

Dagegen dient zur Berichtigung

ad 1)

Nichts weniger ist es, als ein Irrthum, daß die Steinkohlen in Churfachsen vor dem Jahre 1743 zum Bergregal gerechnet worden sind — es ließe sich vielmehr behaupten, daß sie des Steinkohlenmandats ungeachtet, auch jetzt noch dazu gehören.

Als eine Autorität für das Gegentheil führt der ungenannte Verfasser (und mit ihm mehrere Schriftsteller, die über die Regalität der Steinkohlen oberflächlich abgesprochen haben) Spans Bergurtel an, die von zwey Jahrhunderten her erweisen sollen, daß Steinkohlen nie zum Bergregal gezogen worden. Allein Span selbst spricht (tit. II. §. 2.) den Steinkohlen die Regalität keinesweges ab, hat auch blos 3 Bergurtel (theils aus dem Freiberger theils aus dem Joachimsthaler Bergschöppenstuhl) beigebracht, die hierher Bezug haben; zwey davon sind von einem Jahre nemlich von 1612, das dritte ist ohne Angabe des Jahres. Alle drey aber geben über die Regalität der Steinkohlen nichts weniger, als eine Entscheidung, wie sich jeder überzeugen wird, der sie an Ort und Stelle selbst nachlieset; sie scheinen überdieß bloße Informate zu seyn, und werden weiter unten ihrem Gehalte nach geprüft werden. — Horn (eine zweyte Autorität des Verfassers) entscheidet ebenfalls über diesen Gegenstand nichts; folgendes sind seine eigenen Worte:*)

„We-

*) S. dessen zusammengedruckte, aus dem Lateinischen ins Deutsche übersetzte und vom Verfasser noch

bey

„Wegen der Steinkohlen, ob solche nemlich zu den Metallen gehören (denn blos davon ist am angeführten Orte die Rede, wie aus der Uibersicht des §s erhellet,) ist zum öftern gezweifelt worden, doch hat diese Meinung dennoch die Oberhand behalten, daß es mit denselben eben so wie mit andern Steinen gehalten werden soll; welches unterschiedene Freyberger Bergurtel bezeugen.„ Hier ist also bloß davon die Rede, ob die Steinkohlen den Metallen beizuzählen sind, oder den Steinen. Diese Frage ist jedoch gar weit von jener verschieden, ob sie den Regalien zugeordnet werden oder nicht; denn Metalle und Regalien können doch nicht als gleichbedeutend gelten; es ist folglich wohl bloßer Mißverstand, diese Stelle, wenn sie auch wichtiger wäre, wie sie wirklich ist, als Beweis für die Nichtregalität der Steinkohlen aufzustellen. Wenn es hier überhaupt auf Autoritäten ankäme, ließen sich deren eben so nahmhafte z. E. Staudacher,*) Dorn-

bey Lebzeiten durchgegangene, vermehrte und verbesserte bergrechtliche Abhandlungen 1721. 8. S. 295. u. f.

*) De regali mineral, mediorum et infimor, jure 1738, §. 54. p. 105.

feld,*) vornemlich aber der bekannte sächs. Bergrechtsgelehrte Adolph Beyer**) und andere mehr für als wider die ursprüngliche Regalität der Steinkohlen in Churſachſen aufstellen. Man braucht jedoch diese Autoritäten hierbei nicht; die sächsische Berggeschichte selbst ist ein sicherer Führer.

Die ersten bekannten sächs. Steinkohlenbergwerke, welche noch jetzt in der Gegend bei Dresden gebauet werden, wurden schon im 16n Jahrhunderte von einem gewissen Biner aufgesucht, und diesem hierzu vom Churfürst Moritz unterm 29 April 1542 eine unmittelbare Beleihung und ein ausschliessendes Privilegium dergestalt ertheilt, „daß er in der angegebenen Gegend auf aller Unterthanen darinne belegenen Gütern allein und neben ihm niemand zum Steinkohlenbau weiter sich einlegen solle.„ ***)

Nicht

*) De jurib. circa lithantraces Lipſ. 1742.

**) Entwurf einer Bergſtaatsrechtslehre in den Opiis metall. Tom. I. S. 123. u. f.

***) S. Klotzsch Sammlung vermischter Nachrichten zur sächs. Geschichte, Th. X. S. 275. u. f.

Nicht lange darauf wurde auch die Regalität der Steinkohlen in Thüringen gesetzlich bestimmt, und in der Bergordnung des Churfürsten zu Sachsen über Sr. Churfürstl. Gnaden Bergwerke in der Landgrafschaft Thüringen d. d. 3 März 1563 dem Bergvoigt in Thüringen anbefohlen, auf Steinkohlen zu verleihen, zu vermessen, und zu bestätigen*). Als ferner ein gewisser George Brendel, Grundbesitzer zu Kohlsdorf (in der Gegend von Dresden, wo noch jetzt Steinkohlenwerke sind,) es gewagt hatte, eine Zeitlang auf seinem Grundstücke Steinkohlen, ohne dazu besondere Verleihung zu haben, zu graben: so hatten baulustige Bergleute das nemliche Steinkohlenwerk beim Bergamte Freiberg gemuthet, und als Brendel auf diese Veranlassung in Anspruch genommen worden war, hat er sich unterm 8 April 1574 reversiren müssen, „daß der Churfürst zwar gut fug und gewaldt gehabt hätte, den Bergleuten solch Steinkohlenbergwerk zu verleihen, doch hätten Ihro Churfürstl. Gnaden gnädigst angesehn, daß er sein Gut theuer erkauft und hätten

*) Beyers Otia Metallica. Th. 1. S. 45. 126.

ihm seinen Unverstand auf sein unterthänigstes Suppliciren zu gute gehalten, auch solche und andere Steinkohlenbergwerke und Lehen dem Bergamt zu Freiberg gnädigst aufgetragen und befohlen, daß dieses es ihm unter der Bedingung, wenn er nicht allein die zehente Tonne Steinkohlen stürzen, sondern auch ordentliche Register darüber hielte, verleihen;„ welches er denn auch eidlich angeloben, übrigens aber wegen seiner Steinkohlenbergwerke dem Bergamte Freiberg sich hat unterwerfen müssen.*) Im Jahr 1577 nahm sogar das Bergamt zu Freiberg, auf vorherigen churfürstl. Befehl, die ganze Landesgegend zwischen Dresden und Freiberg, als ein Landesherrl. Bergfreies „in aller Form und Maas, wie es auf Ihrer Churfürstl. Gnaden andern Bergwerk gefällig und bräuchlich„ in Beschlag, in der Absicht, daß hinfort Niemand, der nicht ordentliche Muthung darauf gethan hätte, auf Steinkohlen darinnen bauen sollte.**) Hierbey mögen sich die dortigen Grundbesitzer nun wohl nicht haben beruhigen wollen, sondern sollen von Zeit zu Zeit Gegen-

*) Klotzsch a. a. O. S. 278. u. f.

**) Klotzsch a. a. O. S. 281.

genbefugniſſe prätendirt, auch in dieſer Hinſicht geraume Zeit darauf, im Jahre 1612, die Informate vom Freibergiſchen und Joachimsthaler Bergſchöppenſtuhle ausgebracht haben, welche Span a. a. O. mittheilt, und die hiernach wohl blos als einſeitige Autoritäten gelten werden. Man darf übrigens ſich nicht wundern, daß die im Span fragmentariſch aufbehaltenen Erkenntniſſe ſowohl als die ſich darauf gründenden Rechtsſprüche des Freibergiſchen Bergſchöppenſtuhls, die Hertwig mittheilt*), gegen offenbare Landesherrl. Verfügungen giengen, denn dies war in frühern Zeiten bei dergleichen Rechtsſprüchen nicht ſelten der Fall.**)

Uiber den weitern Verlauf der damaligen Streitigkeiten, und ob ſie bis zu einer rechtlichen Entſcheidung gediehen ſind, mangeln zwar öffentliche Nachrichten. So viel aber iſt gewiß, daß die Regalität der Steinkohlen auch ſpäterhin durch landesherrliche Befehle immer deutlicher beſtimmt wurde. So wurde z. E. durch

*) S. Hertwigs Bergbuch, s. v. Kohlen §. 10.

**) S. Uiber die Churſächſ. Bergwerksverfaſſung. Vorbericht. S. XVIII.

ein landesherrliches Rescript d. d. 26 Jul. 1673 eine Zwickauer Kohlenstreitigkeit für eine unbezweifelte Bergsache erkannt, auch von dem Freibergischen Bergschöppenstuhle so behandelt. *) Ferner hatte das Bergamt Schneeberg im Jahr 1682 angefragt, ob die Kohlenbergwerke ebenfalls so wie andere Bergwerke gemuthet und verreceſſirt werden sollten? und erhielt darauf vom Churfürst Johann Georg III. mittelst eines Rescripts vom 12ten Jun. 1682 den gemessenen Befehl, „daß weil Ihro Durchl. es mit dem Steinkohl eben wie mit andern Bergwerken tractirt wissen wollten, so solle das Bergamt diejenigen Einwohner, welche Kohlenbergwerke auf ihren Gütern hätten oder künftig noch treffen möchten, selbe gewöhnlichermaßen muthen lassen, auch solche Bergwerke gleich den Flötzen nach gevierdtem Feld verleihen und vermessen;„ übrigens bestimmt dieser Befehl noch ganz genau die Verleihungsmaase und den Betrag der zu entrichtenden Quatembergelder. In dem nemlichen Jahre ergieng an

*) Da das erwähnte Rescript in Hertwigs Bergbuch s. v. Kohlen §. 13. abgedruckt ist, kann man es dort im Zusammenhange nachlesen.

an die Zehndeninspektion zu Annaberg folgendes merkwürdige Rescript vom 31 Jul. „Wie uns der ꝛc. Andreas Adrian Bork unterthänigst zu erkennen giebt, daß durch Gottes Gnade er nebst andern Gewerken in unsrer dir anvertrauten Zehnden Amtsinspektion neue Steinkohlengänge und Flötz zu erschürfen und gangbar zu machen sich getrauen, auch was er dabey anführt und bittet, hast Du aus dem Inschluß mit Mehrern zu sehen; weiln wir nun gleich unsern hochgeehrtesten Herrn Vorfahren die Steinkohlen eben wie andere aufgenommen, verliehen und bestätigt wissen wollen, solches auch allbereit (bei den Steinkohlenbergwerken) ohnweit Zwickau durch unser Schneebergisch Bergamt einführen lassen: als befehlen wir hiermit, Du wollest dieses nicht allein den Bergämtern Deiner Zehnden Inspektion zu ihrer Nachricht wissen machen, sondern auch den ꝛc. Bork hiernach bescheiden u. s. f.„

Im Jahr 1743 erschien das bekannte Steinkohlen-Mandat „auf Suppliciren verschiedener Unterthanen;„ es sollte zum Besten des Publikums ein Regulativ für Baulustige aufstellen, indem verschiedene Stein-

kohlenbrüche zur damaligen Zeit deshalb unbelegt geblieben seyn mochten, weil es noch an einem bestimmten Anhalten gefehlt hatte, und weil die Grundbesitzer andern Baulustigen gewöhnlich das Feld sperrten. Die Hauptdisposition dieses Mandats ist bekanntlich die, daß wenn Grundbesitzer auf ihren Grundstücken keinen Steinkohlenbau vorzunehmen gesonnen sind, sie gewärtig seyn sollen, daß jedem andern Anmelder binnen Jahresfrist eine Concession hierzu bey dem Kammer- und Berggemach ertheilt, und daß §. 2. nach der erhaltenen Concession einem jeden freystehen solle, den Steinkohlenbau zu betreiben, wobey jedoch §. 3 die Abentrichtung eines gewissen Canons und die Entschädigung der Grundbesitzer festgesetzt, übrigens aber §. 5. jeder Interessent der neu aufzunehmenden Steinkohlenbrüche von Einlegung einer Muthung und bergüblicher Versteuerung ausdrücklich befreyt, jedoch §. 7. wegen des Baues und seiner Vorrichtung an die Vorschrift des nächsten Bergamts verwiesen wird. Es ist hiernach ganz einleuchtend, daß in diesem Mandate — in seiner Veranlassung und in seinem Inhalte, der klärste Beweis für die Regalität der Steinkohlen lag; denn wären

nicht

nicht schon vor 1743 die Steinkohlen regal gewesen, so hätte es einer besondern landesherrlichen Begnadigung der Grundbesitzer — einer besondern Befreyung vom Zwange der Muthung und s. f. gar nicht bedurft; so hätte ja dies alles schon in der natürlichen Freyheit und in der Sache selbst gelegen. Da aber vor 1743 kein Grundbesitzer ein Vorrecht des Steinkohlenbaues hatte, da durch eine diesfalsige Begünstigung der Grundbesitzer der Steinkohlenbau erst befördert werden sollte, — da dies die nächste Veranlassung jenes Gesetzes war — da überdies durch dasselbe den Grundbesitzern nichts weniger, als ein ausschließliches Recht, Steinkohlen auf ihrem Eigenthume zu graben, ertheilt, sondern ihnen nur ein Vorrecht hierzu gestattet wird, — und da sich endlich der Fiscus sogar noch verschiedene blos aus der Regalität dieses Fossils fließende Rechte reservirt hat: so folgt auch aus alle dem, daß dieses Gesetz nur eine Folge der Regalität seyn konnte. Sollte es als ein Beweis gegen die Regalität jenes Minerals gelten können, so würde mit dem nemlichen Rechte aus jeder Specialverleihung auf Metalle, wie deren in Churſachsen mehrere existiren, gefolgert werden müssen, daß da,

wo solche Specialverleihungen ertheilt wären, die verliehenen Metalle ebenfalls nicht zu den Regalien hätten gezogen werden dürfen. Uibrigens soll auch schon im Jahre 1750 das churfächs. höchste Bergwerkskollegium auf Instanz der damaligen Bergwergsdirektion zu Freiberg, welche wünschen mochte, „daß die Steinkohlen durchgehends wieder, so wie vorher nach Bergmannsgebrauch gemuthet, verliehen und gebauet werden sollten„ für gut befunden haben, eine diesem Gutachten gemäße Erläuterung des Steinkohlenmandats entwerfen zu lassen, wovon jedoch zur Zeit nichts Näheres bekannt worden ist.

ad 2)

Daß das Steinkohlenmandat d. a. 1743 in der Grafschaft Mannsfeld nie Gesetzeskraft erlangt hat, ist bekannt genug, und beruht auf mehrern besonders aus dem damaligen Kammer- und Berggemach an das Oberaufseheramt im Jahre 1744 (d. d. 2 April und 5 Sept.) und 1745 (d. d. 30 Jun.) ergangenen Befehlen, durch welche theils festgesetzt wurde, daß es in Ansehung des Steinkohlenbaues in der Grafschaft Mannsfeld bey

den

den ordentlichen Bergrechten sein Bewenden haben solle, theils aber einige von Grundbesitzern wider das auf ihren Grundstücken unternommene Ausgraben der Braunkohlen eingewandte und auf das Steinkohlenmandat ausdrücklich gestützte Appellationen zurück gewiesen worden sind. Es sind daher auch von jeher, sowohl vor als nach 1743 und noch bis auf die neuesten Zeiten vom Bergamt zu Eisleben Schurfzettel auf Stein- und Braunkohlen (vormals sogar im preußischen Antheil der Grafschaft) ertheilt, Muthungen darauf angenommen und bestätigt, Quatembergelder an die Zehndenkasse eingerechnet, und ist überhaupt ganz bergüblich mit dem Stein- und Braunkohlenbergbau verfahren worden. Die im Jahre 1800 erfolgte Beleihung der Churfürstl. Salinendirektion zu Artern mit einer Anzahl Braunkohlenlehne auf Voigtstedtischem Grund und Boden war demnach der bergrechtlichen Vtrfassung nicht allein angemessen, sondern auch überhaupt nothwendig, und betreffen daher die vom Verfasser erwähnten Differenzien zwischen der Churfürstl. Saline zu Artern und dem Amte Voigtstedt wohl mehr die Entschädigung des Grundbesitzers, als eine statthafte Einrede

des-

desselben gegen das Recht Braunkohlen auf seinem Grund und Boden zu graben.

ad 3)

Mit dem Rechte, Stein- und Braunkohlen zu graben, im churſächſ. Thüringen hat es folgende Bewandtniſſe. Das Steinkohlenmandat gilt zwar daſelbſt, weil es gleich anfänglich bey den Civilämtern publicirt worden iſt (ſpäterhin erhielt es erſt die Bergvoigtey Thüringen zur Publikation) nie aber hat es in dem zum churſächſ. Thüringen gehörigen Bezirke des Amts Sangerhauſen gegolten, weil, mittelſt einer zuerſt 1703 erfolgten, ſodann aber im Jahre 1749 neu beſtätigten und vererbten Specialbeleihung, die Eigenthümer des Sangerhäuſer Berg- und Hüttenwerks mit dem Rechte, im ganzen Sangerhäuſer Amtsbezirke auf mehrere Metalle und Mineralien und unter andern auch auf Steinkohlen ausſchließlich zu ſchürfen und zu bauen, berechtigt worden ſind. Daher haben dieſe Bergwerkseigenthümer von jeher und bis zum Jahre 1799 ungeſtört Stein- und Braunkohlen auf landesherrlichen Privatgrundſtükken gegraben, ſind auch jederzeit gegen die

bis-

bisweilen unternommene Widersprüche der Grundbesitzer geschützt worden, und nur im Jahre 1799 setzten sich einige Bauern zu Riestädt eigenmächtig in den Besitz der dortigen Braunkohlengruben, bey dem sie zwar bisher noch geschützt worden sind, so daß sie wirklich Braunkohlen graben und verkaufen; allein das Recht ist ihnen noch nie eingeräumt, wohl aber diese Bergsache in den ordentlichen Weg Rechtens und aus wahrscheinlichen Ursachen, die hier auszuführen der Ort nicht ist, an eine besondere Commission (der das Justizamt Sangerhausen mit beygesetzt ist,) verwiesen worden, woselbst sie noch bis jetzt ventilirt wird. Es ist also ganz wahrheitswidrig, daß die Riestädter Bauern sich im Besitze des Rechts Braunkohlen zu graben befänden — und daß die Einreden der dasigen Bergwerksbesitzer, weil die Sache nicht zum Bergwerksregal gehöre, an das Justizamt Sangerhausen als der Bauern ordentliche Obrigkeit verwiesen worden sey. Uiberhaupt aber verdient bemerkt zu werden, daß diese verwickelte Bergrechtssache ohne vollständige Einsicht der Akten, schwerlich im Publiko richtig beurtheilt werden kann, zumal da bey der Art, sie zu ventiliren, von dem

in

in vorherigen ähnlichen Fällen verfassungsmäßigen modo abgewichen worden ist.

ad 4)

Was über das geognostische Vorkommen der Braunkohlen — namentlich in der Grafschaft Mannsfeld gesagt worden ist, kann vielleicht für einzelne Braunkohlenwerke richtig seyn; allgemein passend ist es aber ganz und gar nicht; im Gegentheile haben alle wichtigere Braunkohlenflötze — wenigstens im sächs. Antheile der Grafschaft Mannsfeld (z. E. zu Artern, Bornstedt, Closterrode, Holdenstedt), im Thüringischen (z. E. zu Riestedt), ferner bey Querfurth und an andern Orten mehr, ein ganz regelmäßiges, sich gleichbleibendes Streichen und Fallen, eine Mächtigkeit von 1, 2, 3 und mehr Ellen; liegen nicht im Sande, sondern unter mehrern ebenfalls ganz regelmäßigen Sand- und Thonlagern, und oft 30, 40, 50 Ellen tief unter Tage, verhalten sich also völlig wie Flötze, und können nicht anders als durch ordentlichen bergmännischen Bau gehörig

hörig bearbeitet werden. Ob Stein- und Braunkohlen in ganzen Stücken brechen oder an der Luft zerfallen, ist ein ganz zufälliger Unterschied, der bey dem einen Fossil eben so wenig als Regel angenommen werden kann, denn bey dem andern (wie viel Steinkohlenflötze in Deutschland und Böhmen giebt es nicht, wo an kein künstliches Zerstücken beym Gewinnen gedacht wird?) und der auch auf eine bergrechtliche Beurtheilung nicht den mindesten Einfluß haben kann.

Eisleben, am 5 Decemb. 1801.

Fr.

V.

Ueber Braunkohle und Braunkohlenregal in dem Saalkreise und der Grafschaft Mannsfeld, in Bezug auf die Besichtigung der Braunkohlenlager durch sachverständige Männer im September 1800.

Seit mehrern Jahren wird in der Gegend um Halle ein braunes Brennmaterial in Lagern gegraben, die sich mehr oder weniger tief unter der Dammerde befinden; herausgefördert zerfällt es wie Staub. Es wird aber sodann mit Wasser angemengt und in Ziegelform gebracht, getrocknet, und so zur Feuerung gebraucht. Torf wird auch in dieser Form gestochen, getrocknet, und auch zur Feuerung verwendet. Diese Aehnlichkeit ist wohl vorzüglich Ursache, daß man jenes Brennmaterial

in

in der Sprache des gemeinen Lebens am häufigsten Torf zu nennen pflegt.

Wir werden sehen, daß es **Braunkohle** genennt werden muß.

Das königl. Bergamt zu Wettin ist es, welches dergleichen Braunkohle an mehrern Orten des Saalkreises nnd der Grafschaft Mannsfeld graben läßt, und es hat auch an andern Orten auf dieselbe einschlagen zu lassen versucht. Es betrachtete sie als ein Regal, dessen Verwaltung ihm zustehe.

Die Eigenthümer des Bodens, worauf dies geschehen ist und geschehen sollte, das Königl. Prinzliche Ferdinandsche Ober- und Unteramt Schrapplau, die Ritterschaft der Grafschaft Mannsfeld, und der Geheimerath von Boden, Besitzer des Ritterguths Döllnitz, erhoben nun aber dagegen, jeder für sich, bey der Regierung zu Magdeburg eine Rechtsklage, und verlangten Inhibition dieses Grabens der Braunkohle, welche ihr Eigenthum sey. Sie nannten dieses Brennmaterial Torf oder Torferde, und gründeten darauf ihr Eigenthumsrecht. Denn Torf steht nach der königl. Bergordnung den Grundeigenthümern zu.

In der Königlichen Bergordnung S. 3 K. I. §. 1 *) nämlich sind Steinkohlen ausdrücklich unter den Regalien aufgezählt, die entweder blos für Rechnung des Königlichen Berg=

*) Man sehe: Revidirte Bergordnung für das Herzogthum Magdeburg, Fürstenthum Halberstadt, die Grafschaften Mannsfeld, Hohenstein und Rheinstein, auch incorporirte Herrschaften de dato Berlin vom 7ten December 1772, wo §. 1 und 2 wörtlich also lauten:

§. 1.

Alle Mineralien und Fossilien, die sowohl in andern Ländern und nach deren vorangeführten alten Bergordnungen, als auch nach der Observanz zu dem Bergwerksregall gerechnet und dahin gezogen worden, sollen nun fernerhin dergestalt verbleiben, daß Wir selbige nach Unserm Gutbefinden Selbst bauen, oder baulustige Gewerken damit belehnen können; jedoch reserviren Wir alles Steinsalz und Salzquellen vor beständig zu Unserer Allerhöchsten eigenen Nutzung. Es gehören also zu Unserm Bergwerks=Regalt alle Metalle und Halbmetalle, ferner Arsenik, Kobold, Nickel, Vitriol, Alaun, Salpeter, Steinsalz, Salzquellen, Steinkohlen, Schwefel, Serpentin, Flußspath, Wasserbley, Bergkrystall, Chrysopras, alle ganz= und halbedle und übrige pretieuse Steine.

In sofern jedoch edle und halbedle Steine auf den Aeckern derer Privatorum sich finden, ohne daß bergmännischer Bau darauf geführet werden darf, verbleibet denenselben darüber der freye Ge=

Bergamts, oder nach bey demselben erfolgter Muthung eines bauwürdigen Lagers gefördert werden sollen; Torf dagegen ist ebendaselbst § 2 ausdrücklich den Regalien entgegengesetzt, und als ein Besitzthum des Grundeigenthümers von jenem ausgenommen.

Zweifels ohne entscheidet diese Bergordnung allein über das Recht, welches die eine oder andere Parthey an das streitige Brennmaterial hat.

Gebrauch und Disposition, nur wollen Wir vermöge Unsers Bergregalis auf dergleichen Steine nachsuchen zu lassen, Uns vorbehalten.

§. 2.

Es verbleiben aber den Dominiis die Kalk-, Marmor-, Alabaster-, Gips- und Sandsteinbrüche, der Torf, die Torf- Walker- Umber- und Ackererde, wenn anders aus letztern kein Metall oder Halbmetall geschmolzen. oder sonst heraus gebracht werden kann, dergestalt und also, daß sie selbige Stücke, zu ihrem eigenen Nutzen, und zum Verkauf zu geniessen haben, auch andern zur Betreibung überlassen können, ohne Uns und ohne Unserm Oberbergamte eine besondere Recognition dafür abzutragen. Sollte indessen ein Tertius ein gleiches Recht auf denen Fundis privatorum zu exerciren befugt sein, so soll ihm solches hierdurch unbenommen bleiben.

Indessen hat auch das 1691 der Bergwerksschaft Wettin und Löbechün*) ertheilte und 1727 renovirte Privilegium auf „alle im Herzogthum Magdeburg befindliche Stein-Mineralien und Steinkohlen„ gesetzliche Kraft, und hierin ist das Gesuch des Lehnträgers so ausgedrückt: daß er unterthänigst zu erkennen gegeben, daß er zu den Mineralien im Magdeburgischen, in Spezie der Stein- und Tagekohlen, sich gewisse Gewerke associiren u. s. w.

Die Eigenthümer des Bodens, in welchem jenes Braunkohlegraben veranstaltet worden war, behaupteten also in ihrer eingegebenen Klage: daß dieses keine Steinkohle, weder die schwarze noch die braune, sondern Torf, bloße Torfmoorerde, die mit Erdpech durchdrungene Torferde sey; und stützten unter dieser Voraussetzung ihr Gesuch auf die angeführten Worte des Gesetzes.

Da ferner in der gedachten Bergordnung sich bey § 1 ein Zusatz befindet, vermöge dessen

*) Alle Rechte dieser Gewerkschaft besitzt das Königl. Bergamt Wettin, seitdem die Königl. Kammer alle Antheile der einzelnen Gewerken käuflich acquiriret hat.

dessen die streitigen Anlagen, sobald sie einer bergmännischen Einrichtung bedürfen, Anlaß geben könnten, an ein Regal zu denken; so hat man von Seiten der Kläger geltend zu machen gesucht, daß die Gewinnung dieser angeblichen Torferde keine bergmännische Gewinnung sey, indem sie dicht unter der Dammerde sich vorfände, die blos durch gewöhnliche Grabe-Instrumente weggeschaft werden dürfe.

Dies sind die zwey Hauptpunkte, um welche sich die Behauptungen und Einwendungen der Kläger und Beklagten herumdrehen, und auf deren Erwägung es ankommt. —

Aber ohne deutliche Begriffe von der Lage der Sache und von den Entscheidungsgründen ist es unmöglich ein richtiges Urtheil zu fällen. Und zu diesen deutlichen Begriffen kann man durchaus nicht ohne einige allgemeine Notizen über Mineralogie und besonders über Klassifikation der Mineralien gelangen.

Ich schließe dieselben, so weit sie für jeden Uneingeweihten faßlich sind, und gerade diese Streitfrage betreffen, vor Allem hier an, und ihre Nothwendigkeit wird besonders gegen das Ende dieses Aufsatzes einleuchten.

Die unorganische Natur, die nächst der organischen vor unsern Blicken liegt, stellt sich uns in Erden, Steinen und Metallen dar. Ich rede hier nicht von Erden als den einfachen Bestandtheilen der Steine, bey welchen die Zerlegung des Chemikers aufhört, sondern von den Schichten und Lagern von Erde, welche zunächst unter unsern Füssen liegen, und welche wir als die oberste Decke erblicken, wenn wir z. B. die entblößte Wand eines schroff eingeschnittenen Thales betrachten.

Diese oberste Decke ist eine lockere, und mehr oder weniger schwärzliche Erde, das Mutterland der größern und kleinern Gewächse. Man nennt sie **Dammerde.**

Unter dieser Dammerde befinden sich gewöhnlich zunächst Lager von Sand, Thon oder Lehm, und unter diesen Steinmassen von mancherley Art, die hier und da über die Dammerde herausstehen, und von welchen einige die Metalle unter mancherley Verhältnissen enthalten.

In der äußersten Tiefe, welche die bergmännische Entblößung des Innern unsers Erdbodens hat erreichen können, ist man zuletzt immer

immer in Lagern nur von gewissen Steinarten, besonders des Granits, stehen geblieben. Die durch dieses Vorkommen ausgezeichneten Steinarten nennt man die uranfänglichen.

Wir treffen andere Gesteinarten, die man von ihrem Vorkommen in mehr oder weniger horizontalen, über einander verbreiteten Schichten (Flötzen) Flötzgebirgsarten nennt, immer nur über den Lagern jener Tiefern, als sie überziehend, an; und wir finden bey den Muthmaßungen über die Bildung der Oberfläche unsrer Erde Wahrscheinlichkeitsgründe genug, um zu glauben, daß diese Flötzgebirgsarten aus Auflösungen jener erstern, und daß die noch höher liegenden, weniger festen Lager und Schichten (aufgeschwemmte Gebirgsarten) auf ähnliche Weise aus Auflösungen der Flötzgebirgsarten entstanden sind. Wir müssen auch einen eben solchen Ursprung der verschiedenen Lager und Arten der Dammerde vermuthen, und die Erd- und Steinarten sind durch nichts, als durch die Verschiedenheit des Zusammenhalts und der Härte unterschieden.

Von diesen in Lagern oder Schichten verbreiteten Steinarten unterscheiden sich noch

andere durch Ausdehnung und Gestalt: aber auch diese führen uns in jene Massen zurück.

Die in dieser Hinsicht unterschiedenen Mineralien finden sich theils in schrägen, die Lager der Ur- und Flötzgebirgsarten durchschneidenden Lagern, die man vielleicht mit schrägen, mit mancher Abwechselung der Lage und Richtung durch die Gebirgsmassen sich in die Tiefe erstreckenden Wänden vergleichen könnte, von abwechselnd größerer oder geringerer Stärke (Mächtigkeit). Man nennt diese schrägen Lager **Gänge**, und die besondern Arten von Gesteinen, welche diese Gänge ausmachen **Gangarten.** Besonders in ihnen hat die Natur die Krystallisationen gebildet. Diese Gänge sind die bey weitem gewöhnlichsten Lagerstätte der Metalle.

Theils liegen jene Mineralien zerstreut, entweder in obigen Lagern und Schichten oder auf und zunächst unter der Dammerde als größere und kleinere Stücke, oft beträchtliche Blöcke, besonders in Thälern und in den Betten der Ströme oder wilden Berggewässer. Diese sind entweder offenbar von nahen gleichartigen Felsenwänden herabgestürzt, oder sie tragen schon in ihrer mehr oder weniger abgeriebenen, oft

abgerundeten Gestalt (im letztern Falle heißen sie Geschiebe) deutliche Spuren ihrer Fortwälzung durch Fluthen von Orten, wo sie auf ähnliche Weise herabgestürzt seyn mochten.

Der Inbegriff aller dieser Mineralien nach ihren verschiedenen Beschaffenheiten ist das große Reich der unorganischen Natur, ein Ganzes von ungeheurem Umfange.

Mannichfaltigkeit gleichbleibender Beschaffenheit und Formen, unvergleiche Schönheit und Regelmäßigkeit dieser Formen, gewähren dem ordnenden Verstande unvermuthet reichen Stoff, ergötzen und belehren zugleich, und wenn wir nur immer unsern Blick auf das große Ganze überhaupt richten; so öffnen sich diesem Blicke erhebende Aussichten zu Vermuthungen über die Art, wie sich die Rinde unsrer Erde, so weit wir sie kennen, wohl möge gebildet haben.

Man nennt die Mineralien, in sofern man sie als Theile von Gebirgen betrachten kann, und betrachtet, **Gebirgsarten.** Die Geognosie beschreibt ihre Lage in den Gebirgen, ihre Verbindung unter einander, die

Art

Art, wie sie Felsen bilden, und somit, wenn vom Einzelnen immer mehr zum Ganzen fortgeschritten wird, die Beschaffenheit der Gebirge und Felsen ganzer Länder, uud wo möglich des ganzen Erdbodens.

Solche erweiterte Ansichten müssen das Ziel jedes mineralogischen Studiums seyn. Aber die Kenntniß des Einzelnen gewähren sie nicht, und die genaue nnd vollständige Kenntniß der einzelnen Arten der unorganischen Naturkörper ist der erste unerläßliche Schritt auf dem Wege zu jenem Ziele.

Manche von diesen Arten sind selbst noch nicht das Einzelne, bestehen nicht aus einer gleichartigen Masse, sondern sind aus verschiedenen unterscheidbaren Körpern zusammen gesetzt, die sich in mancherley Gestalten und Verhältnissen unter einander gemengt finden. Wir können die verschiedenen Arten dieser Zusammensetzungen durch die Angabe der, jeder derselben eigenthümlichen, Gemengtheile unterscheiden. Granit, Porphyr ꝛc. sind solche zusammengesetzte Steinarten. **Einfache Mineralien** sind der Gegensatz solcher Zusammensetzungen, bey denen man nicht an chemische Mischung denken darf.

Das

Das Einzelne lernen wir nur dann kennen, wenn wir jedes einfache Mineral isolirt, d. i. außer seinem Verhältniß zu den ganzen Gebirgsmassen, und außer seiner Verbindung als Gemengtheil zusammengesetzter Mineralien an und für sich betrachten.

Die Wissenschaft, die sich damit beschäftiget, diese Körper in dieser Hinsicht zu beschreiben, heißt **Oryktognosie**. Gewöhnlich versteht man auch nichts anders unter **Mineralogie**, obwohl dieses Wort, genau genommen, den ganzen Umfang der Erkenntniß der unorganischen Natur umfaßt.

Dunkle Begriffe, vermöge welcher z. B. der Bergmann die Mineralien leicht unterscheidet, und das eine so, das andere so nennt, ohne den Grund der Benennung angeben zu können, dürfen uns nicht befriedigen; sondern man muß die Merkmale aufzählen, und die Begriffe dieser Merkmale entwickeln können, wenn man sich einer wirklichen und sichern, für alle Fälle zureichenden Kenntniß dieser Naturkörper versichert wissen will.

Es ist ferner bey der Aufstellung dieser Kenntnisse nicht genug, daß man mehrere Eigenschaften dieser Naturkörper zusammen stelle; sondern vollständige Kenntniß gehet nur von der Ueberzeugung aus, seinen Gegenstand von allen Seiten betrachtet zu haben.

Der Gegenstand dieser Begriffe nun ist ein sinnlicher Gegenstand, und als einen solchen, nach seinen in die Sinne fallenden Beschaffenheiten, stellt ihn die Beschreibung dar. Jede Eigenschaft desselben, die auf irgend einen der Sinne wirken und zu einer wirklichen Bestimmung, zu einem Begriffe aufgefaßt werden kann, giebt ein Merkmal zu seiner Unterscheidung.

Aber besonders dem Auge und dem Gefühl zeigen sich Verhältnisse der Gestalt, der Farbe, des Glanzes, der Schwere.

Der Naturkörper verändert vielleicht seine Oberfläche, wohl selbst durch Einwirkung der äußern Luft, und es ist darum nöthig, durch Abschlagung eines Stücks das Innere desselben, den Bruch, zu sehen, auch wohl Trennungen in verschiedenen Richtungen vorzunehmen,

nehmen, um jedes mögliche Merkmal zu entwickeln.

Alle diese möglichen Rücksichten müssen nicht blos zufälligen Beobachtungen überlassen bleiben, sondern die sich aus denselben ergebenden Merkmale und Kennzeichen müssen so dargestellt werden, daß wir vollkommen gewiß sind, es mangele keines derselben. Nur so wissen wir, daß wir den Naturkörper von allen Seiten betrachtet haben.

Hierdurch eben hat der vortreffliche Werner sich um die Oryktognosie ein unsterbliches Verdienst erworben, daß sein systematischer Geist eine vollständige Darstellung aller Arten von Kennzeichen entwarf. Es ist anerkannt, daß diese Aufstellung der Merkmale erschöpfend, also die zweckmäßigste ist; man hat dieselbe mit voller Schätzung des Verdienstes ihres Erfinders fast allgemein angenommen.

Es ist bey Gegenständen der Art, wo nicht eine ununterbrochene Kette strengbindender Schlüsse leitet, nicht anders möglich; es hätte irgend ein anderer Erfinder gewisse Merkmale, die von grad- und stuffenweisen Uebergängen abhängen, vielleicht um ein wenig

an-

anders abgetheilet, und einige andere Stuffen gemacht, ohne dazu nur irgend mehr Recht zu haben, als dieser Systematiker für seine Abtheilungen hatte. Es ist aber Glück für die Wissenschaft, daß durch Vereinigung günstiger Umstände diese Anordnung, und mit ihr auch die übrigen Festsetzungen des großen Mannes, allgemein angenommen, und von den zu Freiberg, der in ihrer Art einzigen Bergakademie, versammelten jungen Männern aus fast allen Ländern Europens, seit ungefähr 20 Jahren in alle diese Länder verbreitet wurde.

Nach einer vollständigen Aufzählung aller möglichen Eigenschaften der Mineralien, die bey der Beschreibung derselben vorkommen können, läßt sich die Beschreibung des einzelnen Minerals leicht so liefern, daß dasselbe von allen andern unter allen Umständen unterschieden werden kann. So stehet ein Begriff desselben da, der mit seinem Namen verbunden wird.

Wir sprechen von diesen Namen: vorher aber von dem Einfluß der Chemie auf jenen Begriff.

Die

Die Chemie sagt von allen Körpern, welche sie durch Erhitzung oder Auflösung in Säuren zerlegt, und eben so von den Mineralien aus, welches ihre einfachen Bestandtheile sind. So zeigt sie, z. B. daß von 100 Theilen eines Stückes böhmischen edlen Granats (Herrn Werners Pyrop)

40, — Kieselerde,
28, 50 Thonerde,
10, — Talkerde,
3, 50 Kalkerde,
16, 50 Eisenkalk,
0, 25 Braunsteinkalk;

Von 100 Theilen eines Stückes Opal

98, 75 Kieselerde,
0, 31 Thonerde,
0, 31 Eisen,

sind.

Nun ist auf der einen Seite unwidersprechlich, daß dem ganzen Inbegriffe aller jener Merkmale äußerer Eigenschaften eines Minerals doch ein festes generisches Subjekt fehlt, wenn es nicht von den Grundbestandtheilen des Minerals hergenommen ist, wenn man z. B. bey dem Gipse nicht sagt: es ist eine Steinart, die aus Kalkerde und

Schwefelsäure besteht, und nun erst die Eigenschaften der Farbe, Härte, des Bruchs u. s. w. folgen läßt. In sofern hat die Chemie einen großen Theil der gesetzgebenden Gewalt bey der wissenschaftlichen Anordnung der Mineralien.

Auch bey der Bestimmung jedes vor uns liegenden einzelnen Stücks erhalten wir nur durch chemische Zerlegung die factische Gewißheit, daß diese oder jene Erde der Hauptbestandtheil desselben sey. Allein diese Gewißheit sich bey jedem einzelnen Stück Mineral zu erwerben, und durch sie den Begriff desselben zu bilden, ist so gut als unmöglich.

Nur derjenige beurtheilt dies richtig, der die Schwierigkeit so manches chemischen Prozesses überhaupt, und insbesondere die Schwierigkeiten gerade dieser Art von Prozessen kennt. Selbst die meisten Chemiker von Profession scheuen sie, und deshalb haben wir denn auch nicht einmal von den Hauptarten der Mineralien noch ganz genaue chemische Analysen; sie erfordern beträchtlichen Aufwand, nicht blos von Zeit, sie erfordern eine nicht geringe Geschicklichkeit, und sie erfordern die Aufopferung

opferung wenigstens eines Theils jeden solchen einzelnen Minerals, dessen Zerstörung bey der Zerlegung, ja selbst dessen Trennung von einem schön erhaltenen Kabinetsstücke sehr oft großer zuweilen unersetzlicher Verlust ist.

Auch ist ja höchst wahrscheinlich nicht blos die Menge der Grundbestandtheile, welche eine sehr genaue chemische Analyse nachweiset (das quantitative Verhältniß), sondern auch die jedesmalige Art der Mischung und Wechselwirkung dieser Bestandtheile auf einander die Ursache davon, daß das Mineral gerade diese Beschaffenheit hat, die wir bei demselben antreffen.*)

*) „Nicht die Identität der Bestandtheile allein, sondern der besondere Zustand der chemischen Verbindung derselben (die uns völlig unbekannt ist) bestimmt das Wesen der daraus gebildeten Naturprodukte. Die Form ist höchst wahrscheinlich nicht die Folge dieses oder jenes Bestandtheils, sondern vielmehr eine Folge der besondern Verbindung aller Bestandtheile †).“ Klaproths Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. B. 1. S. 89.

†) Möchten doch diese sehr wahren Sätze von manchen unserer neuern Klassifikatoren, die auf eine einzelne, oft noch sehr unzuverlässige Analyse hin gleich ganze Systeme einreißen, und neue dafür aufbauen, wohl beherzigt werden. Anm. d. Herausg.

Und hierüber unterrichtet uns selbst die Chemie nicht. Kaum daß sie, die Zerstörende, zuweilen ganz aus der Ferne ahnden läßt, wie die höhere Natur in ihrer großen Werkstätte bauen möge.

Hier bleibt uns Nichts übrig, als aus der Verschiedenheit der Wirkung auf die Verschiedenheit der Ursache zu schließen; und diese Verschiedenheit der Wirkung lehrt blos die Betrachtung der äußern Merkmale, die also in so fern auch an der gesetzgebenden Gewalt bey der wissenschaftlichen Anordnung der Mineralien Antheil nehmen darf. In so fern müssen die äußern Beschaffenheiten als Mittel, Verschiedenheit der innern Verhältnisse der Bestandtheile zu vermuthen, für wesentlich gelten, ob sich wohl selbst die mit den äußern Kennzeichen Vertrautesten (zuweilen) geirrt haben, wenn sie von diesen auf bestimmte Bestandtheile schlossen.

Die Chemie kann uns nicht einmal beschreiben, was für Körper sie zerlegt habe, wenn sie dieselben nicht durch äußere Merkmale beschreibt. Die Resultate der Analysen der Mineralien sind zum Theil auch deshalb oft widerspre-

sprechend, weil der Chemiker das zerlegte Mineral nicht deutlich und bestimmt zu beschreiben vermochte, und es mit einem falschen Namen belegt; und wir müssen uns also bey der vollesten Anerkennung des Werths der mühevollen chemischen Analysen der Mineralien, sobald von der Wiedererkennung und Beschreibung der Mineralien die Rede ist, auf den Inbegriff solcher äußern, in die Sinne fallenden Merkmale einschränken.

Man könnte endlich vielleicht glauben, daß die **Entstehung der Mineralien** mit unter die Merkmale gehören könnte, nach welchen die Mineralien zu charakterisiren sind. Aber die Entstehung der einzelnen Mineralien sowohl, als die Entstehung ganzer Massen mineralischer Körper ist der Gegenstand höchst unsicherer Vermuthungen, die nicht einmal den Grad der Wahrscheinlichkeit erlangen können, welche Hypothesen über Naturprozesse erhalten, die wir selbst in einem gewissen Maß der Aehnlichkeit hervorbringen, und so eine, sich mehr oder weniger empfehlende, Analogie bilden können.

Es zeigt sich demnach, daß eine Beschreibung aller äußern Eigenschaften eines Mine-

rals der einzige und in so fern ganz vollstände Begriff ist, den wir von einem Gegenstande der Art haben können.

Diesen Begriff nun denken wir, wenn wir den Namen des Minerals aussprechen, oder aussprechen hören; wir denken an den Inbegriff aller in die Sinne fallender Merkmale jeder Art, welche diesem Mineral zukommen, und wodurch es sich von allen andern hinlänglich unterscheidet.

Die Entstehung des Namens der Mineralien selbst geht immer von etwas willkührlichem aus.

Gewöhnlich hat das Herkommen schon entschieden, und das Mineral hat durch den Sprachgebrauch einen Namen bekommen, bey welchem nicht die geringste Rücksicht auf wissenschaftliche Klassifikation genommen ist. Hierdurch aber sind oft aus Mangel an Kenntniß sehr verschiedene Dinge mit einerley Namen, ähnliche mit verschiedenen belegt; und man darf sich darüber um so weniger wundern, da überhaupt das Nachdenken über die Erfordernisse einer solchen Klassifikation erst vor nicht gar langer Zeit gereift ist.

Auf den Laut des Namens kommt im Ganzen wenig an, desto mehr aber auf die Bestimmtheit des Begriffs, den man sich bey dem Namen eines Minerals macht. Der bestimmt unterschiedene Begriff muß durch einen deutlich unterscheidbaren Laut seinen Namen erhalten. Zweckmäßigkeit dieses Namens bestehet vor allem darin, daß der Name keine falschen Nebenvorstellungen herbey führe. Namen, bey denen sich dergleichen Nebenvorstellungen erzeugen, leiten irre.

Es wäre daher ein sehr unglücklicher Gedanke, bey einem durch wirkliche Verschiedenheit der Merkmale ausgezeichneten Mineral einen gangbaren Namen ganz oder zum Theil anwenden zu wollen, der einem ganz andern Mineral zukommt, oder aus Unkunde mit auf jenes ausgedehnt wurde, oder einer entfernten Aehnlichkeit wegen ausgedehnt werden könnte. Ein solcher Name ist unzweckmäßig, eben weil er leicht den Begriff des einen Naturkörpers mit dem des andern verschmilzt.

Man könnte vielleicht für einen Augenblick den Wunsch nähren, Namen der Mineralien

lien erfunden zu sehen, die alle Eigenschaften derselben zusammengenommen ausdrückten. Allein ein solcher Name, eine solche Zusammensetzung von Eigenschaftswörtern würde ein Monstrum eines Namens, und, ungeachtet seiner Wahrheit, der unbequemste seyn;*) zu geschweigen, daß einzelne Mineralien in gewissen Beschaffenheiten variiren, und also dann auch der Name variiren müßte, um auszudrücken, daß sie entweder die eine oder die andere Beschaffenheit hätten.

Ueberdies würde auf diese Weise die Unterart schon durch ihren Namen als Unterart einer Hauptart ausgezeichnet. Denn dieser Name würde durch Zusätze zu dem Namen der Hauptart gebildet, welche die Unterscheidungsmerkmale der Art ausdrückten. Dadurch würde das System mit in die Benennung aufgenommen, und der Name der Mineralien das Gepräge der verschiedenen Klassifikationen an sich tragen. Nichts würde nachtheiliger, und nichts würde die Verständigung

*) Ueberzeugende Beyspiele davon liefern so manche Namen der neuern Chemie, besonders die deutschen. Anm. d. Herausg.

digung der verschieden Denkenden mehr erschweren.

Es ist nicht einmal nothwendig oder nur möglich, immer das wichtigste und charakteristischste Merkmal zur Namengebung auszusuchen. Denn diese Wichtigkeit ist relativ, und ein Merkmal, wodurch sich ein Mineral von fünf ihm zunächst verwandten unterscheidet, würde, wenn man bey der Bildung des Namens und Begriffes davon ausgehen wollte, die Verwechselung mit einem sechsten befördern.

Das Wohl der Wissenschaft fordert, daß von jedem Mineral ein möglichst bestimmter Begriff aufgefaßt, und damit irgend ein eigenthümlicher Name verbunden werde, und daß Alle über einen solchen Namen überein kommen, um sich gehörig verständigen zu können.

Man braucht täglich eine Menge von Benennungen des Herkommens, ohne überzeugende Gründe ihrer Zweckmäßigkeit angeben zu können. Auch der Autorität des Einzelnen, wie Werners, muß man folgen, und eigene Wünsche und Einfälle dem Besten der Wissenschaft gern aufopfern, sobald man voraus setzen darf,

daß diese Autorität eine allgemein geltende Kunstsprache herbey führe, und daß dadurch jedem Mißverständnisse vorgebeugt werde.

Außerdem ist es oft Ein Naturkörper, von welchem Mineralogen sprechen, wenn sie ihn auch mit verschiedenen Namen benennen; oder sie nennen Gegenstände, deren Begriffe sie unterscheiden, mit einerley Namen, und verstehen sich in beyden Fällen nicht.

Namen neuer Gegenstände, die von einem Eigenschaftsworte unserer Muttersprache hergenommen sind, führen leicht einen mehr oder weniger irreleitenden Begriff und Rückblick auf einen andern Gegenstand von blos entfernter Aehnlichkeit herbey. So mag man bey Moorkohle leicht an Torf-Moor denken. Namen aus fremden Sprachen lassen dies am wenigsten befürchten. Diese sind glücklich gewählt, wenn sie wohl ins Ohr fallen, und wenn sie, wie die Wernerischen Namen auf it, ohne Umwandlung auch andern Sprachen mitgetheilet werden können.

Ob man bey Chlorit immer an Χλωρος, bey Braunkohle immer an Kohle denke, ist theils wirklich gleichgültig, theils kaum

wünschenswerth. Eben nicht blos der Begriff von Χλωρος, sondern der Innbegriff aller dem Chlorit und der Braunkohle eigenthümlichen Merkmale sollen bey diesen Namen dem Verstande vorschweben.

Ueber Grundsätze für die Unterscheidung wirklicher Arten von bloßen Nüanzen einer Art kommt man leicht überein, seitdem die systematische Bearbeitung der Botanik durch Linne die Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit analogischer Verfahrungsarten hinlänglich gezeigt hat.

Es wäre eine unnütze Anhäufung von Namen, wenn man jede Nüanz der Farbe der Mineralien durch besondere Namen derselben unterscheiden wollte. Es müssen aber auch charakteristisch unterschiedene Naturkörper als solche besonders aufgestellet werden, wenn man nicht wesentliche Unterschiede verkennen oder wenigstens vermischen will.

Freylich erschweret oft die Mannichfaltigkeit der Natur die Sonderung der Arten. Es bleiben Gegenstände übrig, die zwischen der einen und der andern Art in der Mitte stehen, und sich bald der einen, bald der andern mehr nähern.

Der-

Dergleichen Naturkörper pflegt man Uebergänge zu nennen. Man kann schwerlich ganz bestimmte Grenzen darüber festsetzen, wenn der verhärtete Thon aufhöre Thon zu seyn, und wenn er anfange, Jaspis zu werden, — wo der Chrysopras aufhöre und der Opal anhebe.

Dies führt uns auf die Klassifikation der Mineralien überhaupt. Das große Reich der unorganischen Natur muß in Klassen und Fächer getheilt werden, wenn die Mannichfaltigkeit der einzelnen Gegenstände nicht den Blick verwirren soll.

(Die Fortsetzung folgt.)

VI. Ver-

VI.

Verzeichniß

instruktiver Modelle vom innern Grubenbaue, welche bey Endesunterzeichnetem zu haben sind.

Allen denjenigen, welche niemals ein Grubengebäude zu befahren Gelegenheit gehabt haben, und sich davon deutliche Vorstellungen zu machen wünschen, wird es vielleicht nicht unangenehm seyn, zu erfahren, daß ich den innern Grubenbau nach verjüngtem Maßstabe, ganz der Natur gemäß, modellirt habe, und dergleichen Modelle an jedermann abzulassen bereit bin.

Die

Die Anzahl aller dahin gehörigen Modelle beläuft sich auf 28, und sie bestehen in folgenden:

1) Ein Strossenbau. An diesem Modelle befindet sich

   a) ein Fahr- und Förderschacht,

   b) Kastenzimmerung,

   c) die Arbeit vor Ort mit Schlägel und Eisen, den Reinbruch vorstellend,

   d) die Arbeit auf der Strosse über dem Eisen,

   e) die Arbeit auf der Strosse unter dem Eisen,

   f) die Arbeit mit Bohren und Schießen sowohl im Abteufen als auch auf der Strosse und in der Förste.

2) Ein Förstenbau. Bey diesem Modelle ist auch eine Art der Bergförderung auf dem Stollen, nemlich die mit Karrenlaufen zu sehen.

3) Ein in Bolzenschrot gesetzter Schacht, nebst der Haspelvorrichtung.

4) Ein

4) Ein Stollen, wo Stollenzimmerung mit ganzen doppelten Thürstöcken nebst dem Tragewerke und einem Verschießen zu sehen ist.

5) Eine Vorrichtung zu Beförderung des Wetterzuges.

6) Die Vorstellung eines Markscheiderzuges auf dem Stollen.

7) Ein Schacht, wo Kunst- Fahr- und Förderschacht beysammen sind, und wo das obere und untere Theil eines Satzes ꝛc. zu sehen ist.

8) Ein zum Ausmauern in verlorne Zimmerung gesetzter Schacht, wo nicht allein die gedachte Zimmerung, sondern auch die Schachtmauruug deutlich zu sehen ist.

9) Stollenzimmerung mit gepfropften Thürstöcken nebst dem Tragewerke.

10) Stollenzimmerung mit einfachen, verkürzten Thürstöcken und dem Tragewerke.

11) Stollnzimmerung mit halben einfachen Thürstöcken nebst dem Tragewerke.

12) Eine

12) Eine Vorrichtung, wie der Bergmann sich retten kann, wenn er in alte, voller Wasser stehende Grubenbaue durchschlagen muß, und ein Durchbruch der Wasser zu befürchten ist.

13) Das verschiedene Verhalten der Gänge, z. B. das Verschieben und Zerklüften eines Ganges ꝛc.

Neun Arten Stollenmaurung.

Sechs Arten Schachtmaurung.

Alle diese Modelle sind aufs genaueste nach dem Maßstabe gearbeitet, und von solcher Beschaffenheit, daß selbst ganz Unwissende deutliche Begriffe vom innern Grubenbaue dadurch erhalten können. Eine solche Suite kostet nebst ausführlicher Beschreibung und Emballage 75 Rthlr. Sächs. und kann in einer einzigen nicht gar zu großen Kiste ganz unbeschädigt auch auf dem Postwagen sehr weit ins Ausland versendet werden.*)

Außer

*) Dergleichen Suiten haben sich unter andern bereits kommen lassen: Hr. Oberbergrath Karsten in Berlin, Hr. Bergrath Schroll in Salzburg, Hr. Professor Büsch in Hamburg, Hr. Rath Langs-

Außer diesen bin ich bereit, auf Verlangen auch noch von allen andern beym Bergbaue vorkommenden Gegenständen, besonders von Maschinen und Gezähe, Modelle zu liefern, und habe ich dergleichen zeither schon folgende nach verschiedenen Gegenden*) versendet:

I. An Bergmaschinen.

1) Ein Modell von dem hiesigen Beschert Glücker Wassergöpel mit beweglichem Korbe, wo die im Treibeschachte aus- und eingehenden Tonnen über Tage gehörig ausstürzen.

2) Ein Kunstgezeug mit Vorgelege.

3) Ein Pochwerk mit zwey Sätzen Pochstempeln, sowohl über den Spalt, als über die Tafel zu pochen, mit beweglichen Pochrollen.

4) Ein Stoßherd mit umgehendem Rührzeuge.

5) Ein

Langsdorf in Erlangen, Hr. Prof. Wad in Kopenhagen, Hr. da Camera in Brasilien, Hr. von Albertini zu Bleiberg in Kärnthen ꝛc.

*) Eine Sammlung fast aller nachverzeichneten Modelle hat die Universität Erlangen von mir erhalten.

5) Ein einfaches Feldgestänge.
6) Der Neu Morgensterner Pferdegöpel.
7) Sämmtliche Hunde zur Bergförderung nebst Hundeläufen.
8) Ein Kunstsatz mit sämmtlicher Liederung nach einem großen Maßstabe.
9) Sämmtliche Haspel, als: Hornhaspel, Kreuzhaspel u. s. w.
10) Sämmtliches Berggezäh.
11) Ein in der Grube hängendes oberschlägiges Kunstrad mit Vorgelege,
12) Sämmtliche Kastenzimmrung.
13) Ein Kunst- Fahr- und Treibeschacht beysammen.
14) Zwey Kunstsätze mit auf- und niedergehendem Kunstgestänge und allem Zubehör.

II. An Hüttenmaschinen.

1) Ein Treibeofen mit hölzernem Gebläse.
2) Ein Amalgamirwerk mit zwey Amalgamirfässern, einer Rührmaschine, einer Mahlmühle, einem Rührbottig, und einem Queckſilbertroge, welches alles zugleich und auch einzeln in Bewegung gesetzt werden konnte.
3) Ein Röstofen mit dazu gehörigem Gezäh.

4) Ein Ausglühofen.
5) Sämmtliches Hüttengezäh.

III. An andern Maschinen.

1) Eine Bretschneidemühle im gehörigen Gange.
2) Eine Papiermühle, sowohl mit dem deutschen als holländischen Lumpenschneider, 24 Stampfen, einer Presse und allem Zubehör, im gehörigen Gange.
3) Eine Pulvermühle mit einem unterschlägigen Wasserrade, 24 Stampfen, einem Granulirwerke und Siebwerke, Polirfässern und allem Zubehör.
4) Eine holländische Windmühle zum Mahlen.
5) Ein Paternosterwerk.
6) Ein Schaufelwerk.
7) Eine Schraube ohne Ende.

Endlich bin ich erbötig auch nach jeder beliebigen Zeichnung, in so fern dieselbe nur deutlich und richtig ist, Modelle zu verfertigen. Freyberg, im März 1802.

Karl Immanuel Löscher,
vormaliger gräfl. thu...scher Bergmeister in Böhmen.

VII.

Kurze Nachten.

1.

Kurze Nachrichten aus einem Schreiben von Herrn Delametherie zu Paris an Herrn Daubuisson.

Vauquelin hat den Oisanit (Oktaedrit) untersucht, und gefunden, daß es nichts anders als oxydirtes Titan (Werners Mänak) ist, so wie der rothe Schörl (Werners Rutil).

Saussure's rinnenförmiger Strahlstein (Rayonnante en gouttiere), Hauy's Sphène, ist nach Cordier nichts anders als Titanit, das heißt Titanoxyd mit Erden verbunden.

Proust hat das Fossil untersucht, welches man in Frankreich Krisolit oder phosphorsauren Kalk nennt, (Werners Spargelstein): er hat gefunden, daß die Kalkerde darin mit Flusspathsäure und Phosphorsäure verbunden ist. Wenn sich diese Analyse bestätigt, so rechtfertigt sie Herrn Werner gegen den Tadel, daß er aus seinem Spargelsteine eine vom Apatit verschiedene Gattung gemacht hat, ungeachtet die Primitiv-Form (der Durchgang der Blätter) bey beiden Fossilien die nemliche ist.

Van.

Vauquelin und Smith (ein Nordamerikaner) haben durchsichtige Boracit-Kryſtalle unterſucht: ſie haben nichts weiter als Talkerde mit Borarſäure, und keine Kalkerde darin gefunden, ſo daß alſo dieſe Kryſtalle nichts als borarſaure Talkerde ſind.

Einige Tage früher meldete Hr. Brochant Herrn Daubuiſſon folgende ſehr intereſſante Entdeckung.

„In der Sitzung des National-Inſtituts vom 21ſten Ventoſe (10ten März) las Coulomb einen Aufſatz, in welchem er den Satz aufſtellt, (und durch ſehr feine, aber ſehr genaue Verſuche unwiderſprechlich beweißt): daß alle natürliche Körper ohne Ausnahme die magnetiſche Polarität beſitzen. Er hat Verſuche mit Holz, Knochen ꝛc. gemacht.„

2.

Der Drang der Umſtände hatte ſeit einem Jahre die Herausgabe des zweyten Theiles der oben angezeigten Mineralogie von Hrn. Brochant unterbrochen. Einem Schreiben des Verlegers in Paris zufolge aber hat man nun den Druck derſelben wieder vorgenommen, und man rechnet darauf, noch vor dem Monat Juni damit fertig zu werden. Der Verfaſſer hoft, daß ſich die Leſer für dieſe

Verzögerung hinlänglich werden entschädigt finden, indem er dadurch Gelegenheit erhalten hat, die von ausgezeichneten Gelehrten gemachten neuesten Entdeckungen in der Mineralogie zu sammeln und zu benutzen.

3.

Entdeckung von chromiumsaurem Eisen in Frankreich.

Der B. **Pontier** hatte schon vor drey Jahren auf den untern Alpen einige lose Stücke **chromiumsaures Eisen** herumliegend gefunden; die Umstände und der Krieg hatten ihm aber nicht erlaubt, die eigentliche Lagerstätte dieses neuen und sonderbaren Fossils aufzusuchen. Jetzt hat er sie endlich in einem Steinbruche in der Gegend von **Gassin**, auf der Rhede von Cavalaire im Var-Departement, getroffen. Dieses Erz findet sich in einem grünen serpentinartigen Gesteine, welches nach Pontiers Vermuthung seine Farbe wahrscheinlich dem Chromium verdankt. Es liegen zuweilen Parthien von 5 Kubik-Decimetern*) darin.

Der B. Häuy giebt davon folgende Beschreibung:

Wesentliches Kennzeichen. Das chro-

*) Ein Decimeter = 0, 3 pariser Fus.

chromiumsaure Eisen ist für sich unschmelzbar; mit dem Borax aber, den es schön grün färbt, schmelzbar.

Physikalische Kennzeichen. Specifisches Gewicht, 4,0326.

Härte: es ritzt das Glas, und ist unter dem Hammer spröde.

Magnetismus: keine merkliche Wirkung auf die Magnetnadel.

Bruch: sehr uneben.

Farbe: schwärzlichbraun mit einem schwachen metallischem Schimmer.

Strich: aschgrau.

Struktur: Spuren von Blättchen in einer einzigen Richtung, wenn man das Fossil bey starkem Lichte hin und herwendet.

Chemische Kennzeichen. Für sich unschmelzbar: mit dem Borax aber, den es schön grün färbt, schmelzbar.

Analyse: (s. weiter unten).

Unterscheidende Kennzeichen. 1) Zwischen dem chromiumsauren Eisen und der schwarzen Blende; diese ritzt das Glas nicht, wie jene; sie hat einen weit vollkommener blättrichen Bruch; giebt mit Schwefelsäure einen hepatischen Geruch; und färbt den Borax nicht grün. 2) Zwischen demselben und dem schwarzen Eisenoxyd; der Strich von

diesem ist gelblich, der des chromiumsauren Eisens aschgrau: das erste reducirt sich vor dem Löthrohre wenigstens zum Theil und wird magnetisch, was bei dem chromiumsauren Eisen nicht statt findet; es theilt auch dem Borax nicht wie dieses letzte eine grüne Farbe mit. 3) Zwischen demselben und dem Pecherze; die Schwere von diesem ist größer, in dem Verhältnisse wie 3 zu 2: es färbt den Borax nicht grün wie das chromiumsaure Eisen.

Varietät.

Derbes (amorphe) chromiumsaures Eisen.

Nach Vauquelins Versuchen löst es die Salzsäure auf, aber in geringer Quantität und sehr langsam; die Auflösung hat eine grüne ins blaue fallende Farbe; die Alkalien verursachen einen grünlichweißen Niederschlag.

Die oxigenirte Salzsäure löst es auch in geringer Quantität auf; die Auflösung ist fast gar nicht gefärbt. Die Alkalien verursachen einen röthlichbraunen, salpetersaures Bley einen zitrongelben Niederschlag.

Weder kaustische noch kohlensaure Kali-Auflösung zersetzen es bey der Siedehitze, wie dies bey dem chromiumsauren Bley statt findet; wenn die Zersetzung vor sich gehen soll, muß die Temperatur bis zur Rothglühhitze gebracht werden.

Bey der Analyse desselben erhielt Vauquelin:

Chromiumsäure,	43,	Eisenoxyd,	34, 7
Thonerde,	20, 3	Kieselerde,	2,
		Summe	100.

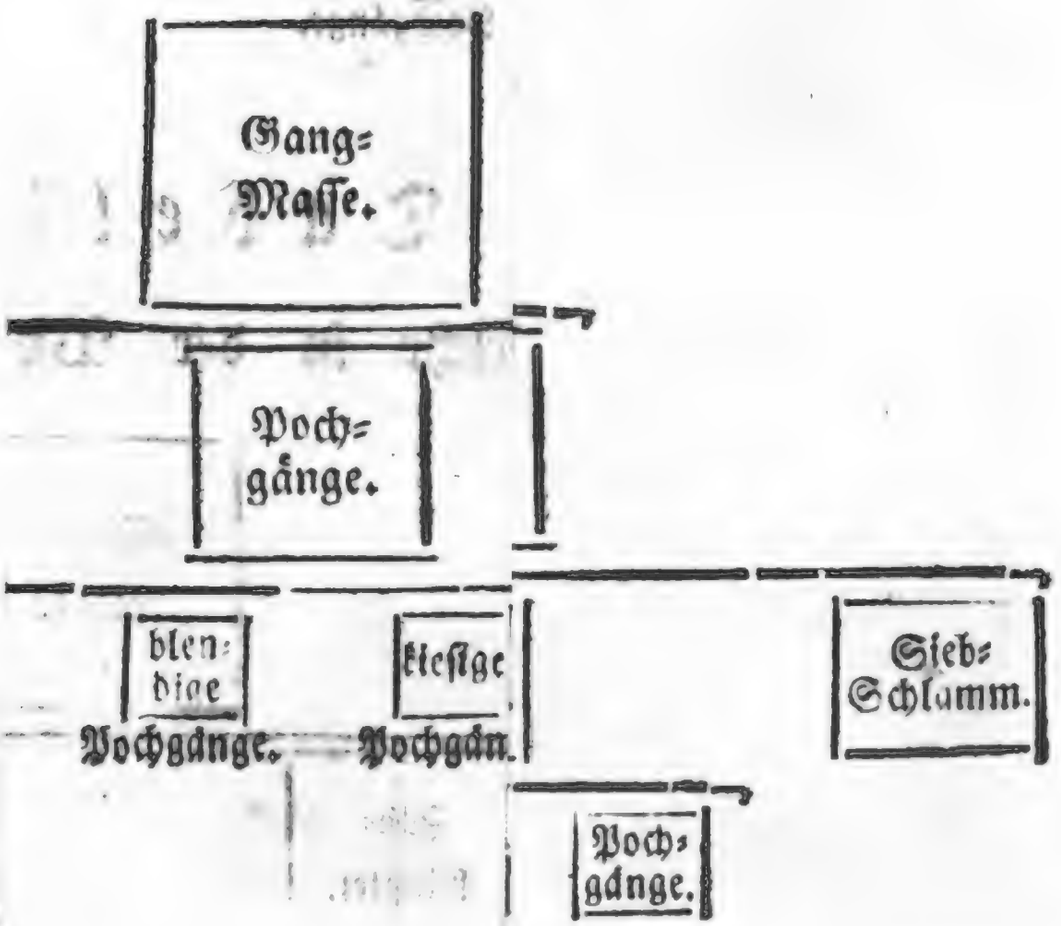
Er glaubt, das man dieses Fossil als eine Verbindung von Chromiumsäure mit doppelter Basis, mit Eisen und Thonerde, betrachten müsse, dagegen sich die Kieselerde vermuthlich nur zufällig dabey befindet.

Vielleicht sey es auch blos chromiumsaures Eisen, wobey sich die Thon- und Kieselerde nur zufällig befänden: da indes die Menge der Chromiumsäure weit größer ist, als die des Eisenoxyds, und die Thonerde einen beträchtlichen Theil der Mischung ausmacht, so ist er geneigter, es für eine dreyfache Verbindung, als für ein bloßes Gemenge zu halten.

Bayerische Staatsbibliothek München

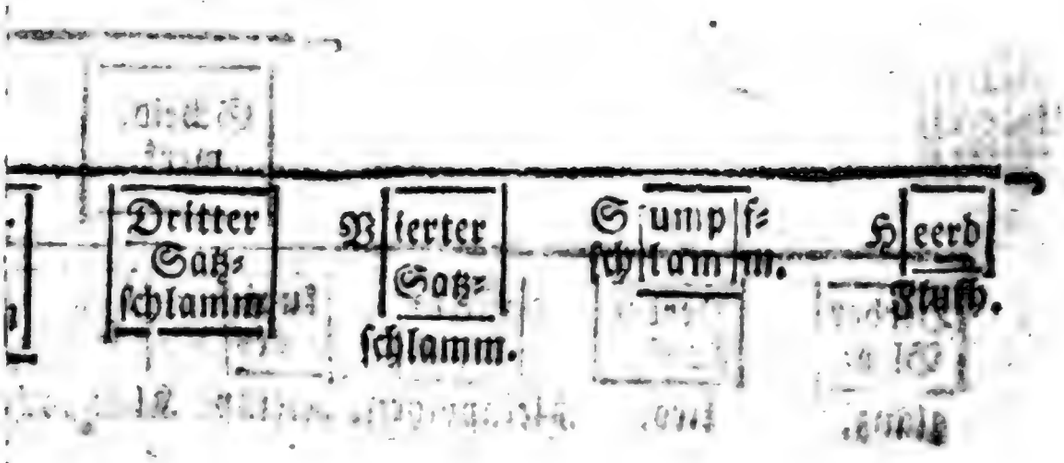
elle I.

en, Scheiden, werden.



:rhalten werden.

verden.



Bayerische Staatsbibliothek München

Tab I.

Fig. 6.

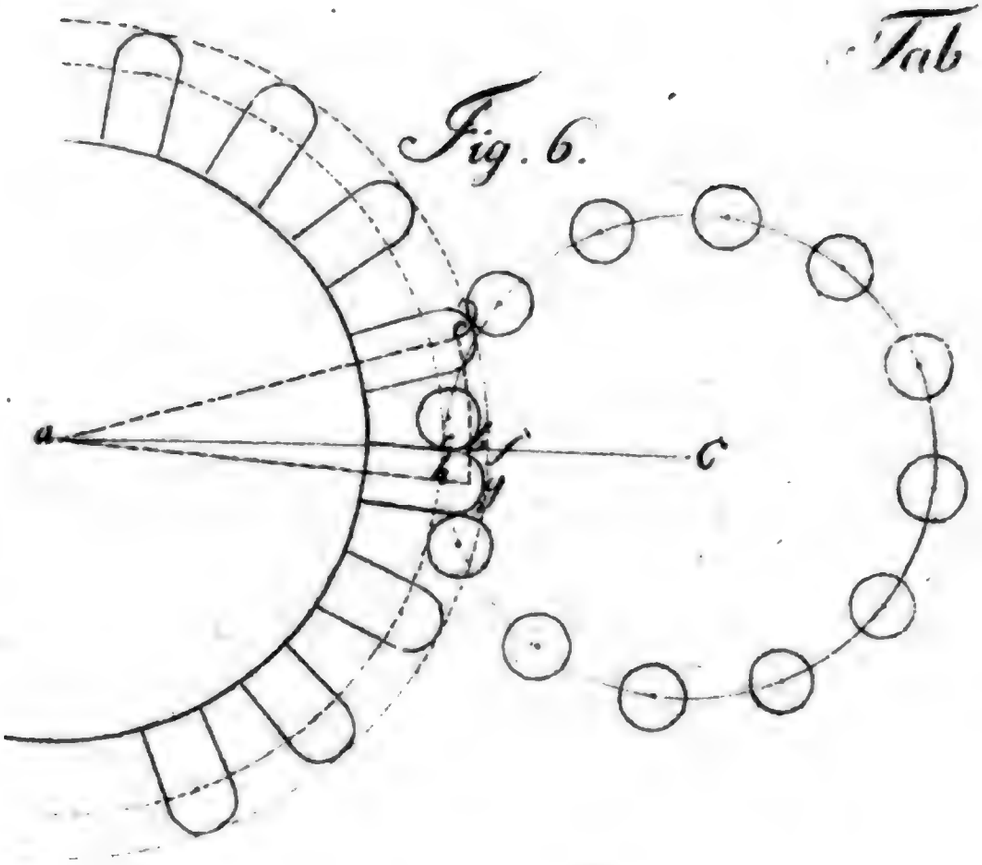
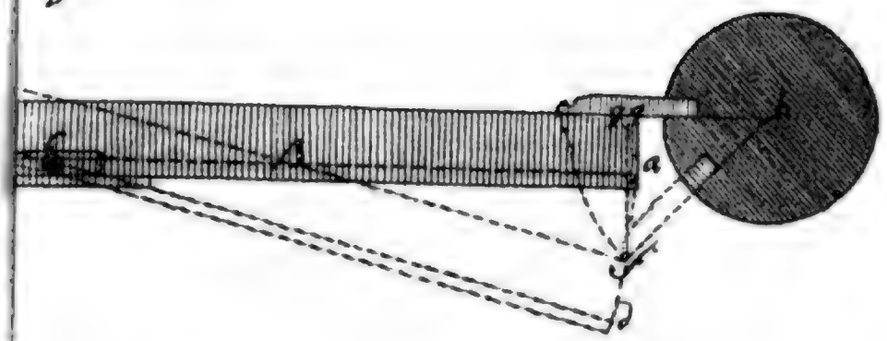


Fig. 4.



Digitized by Google

Tab. II.

Fig. 6.

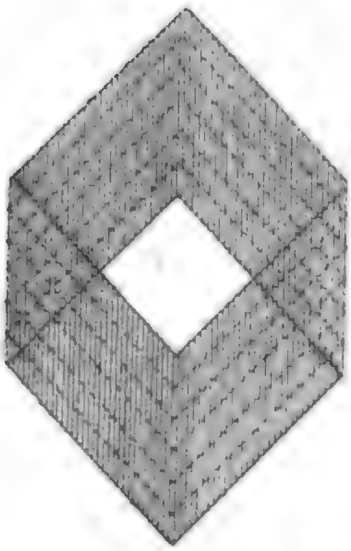


Fig. 7.

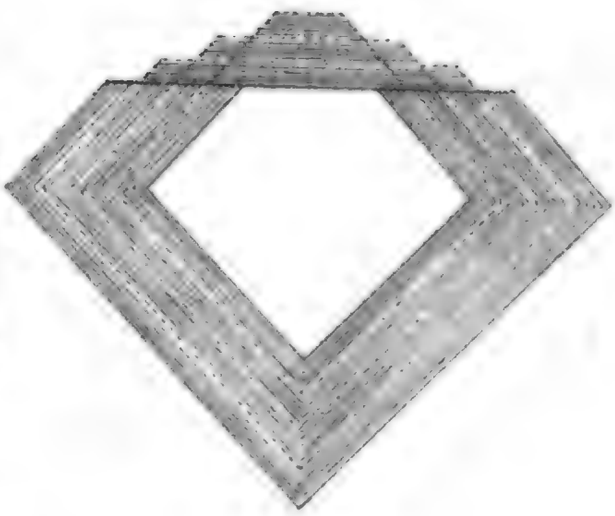


Fig. 13.

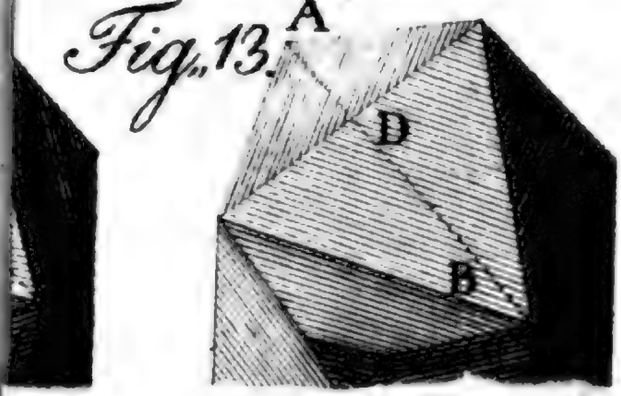
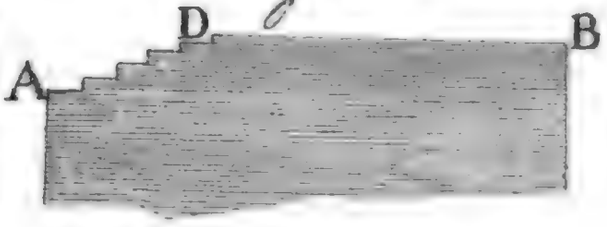


Fig. 14.



München
Digitized by Google

Glühofen in der Blechhütte.

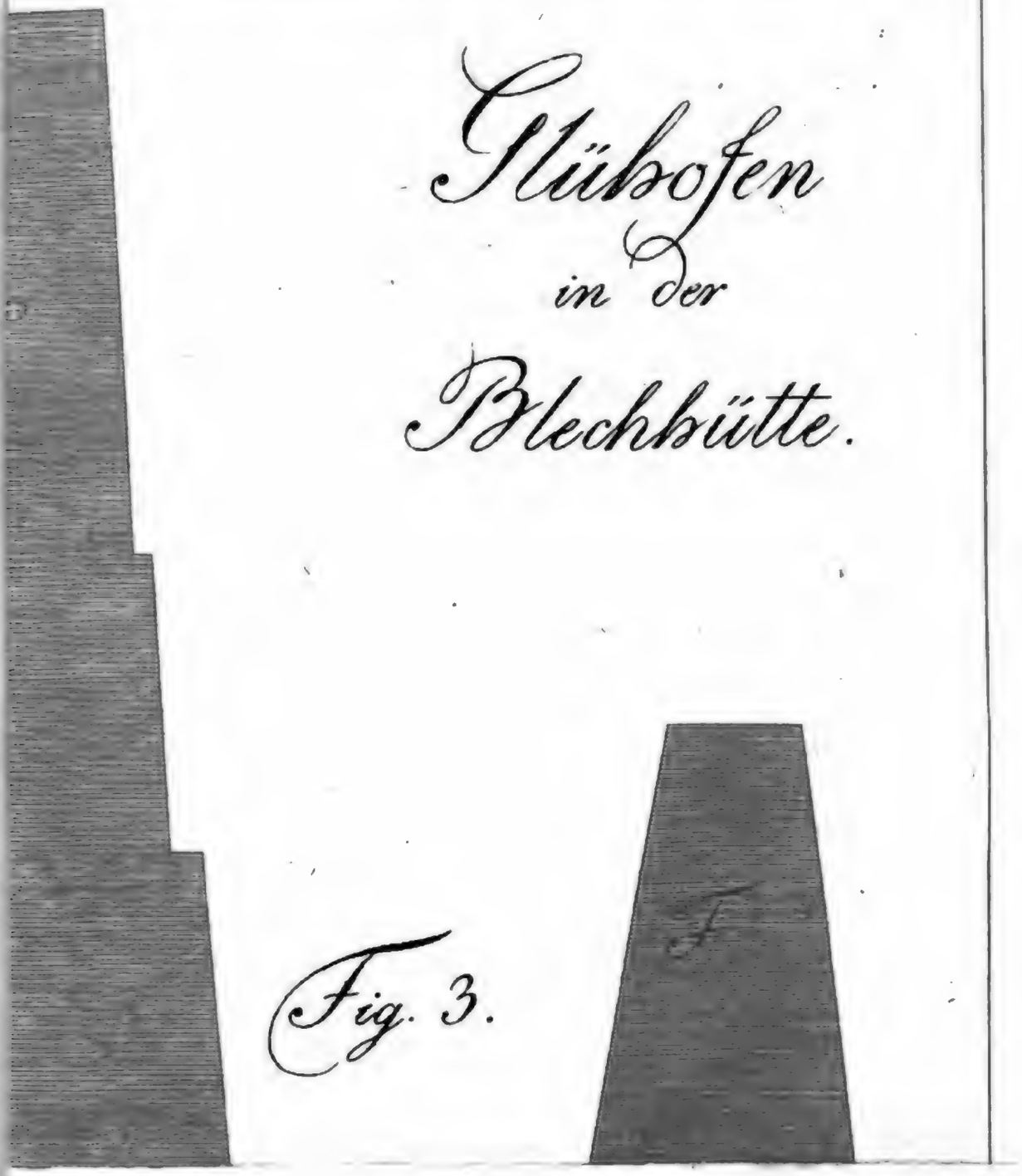
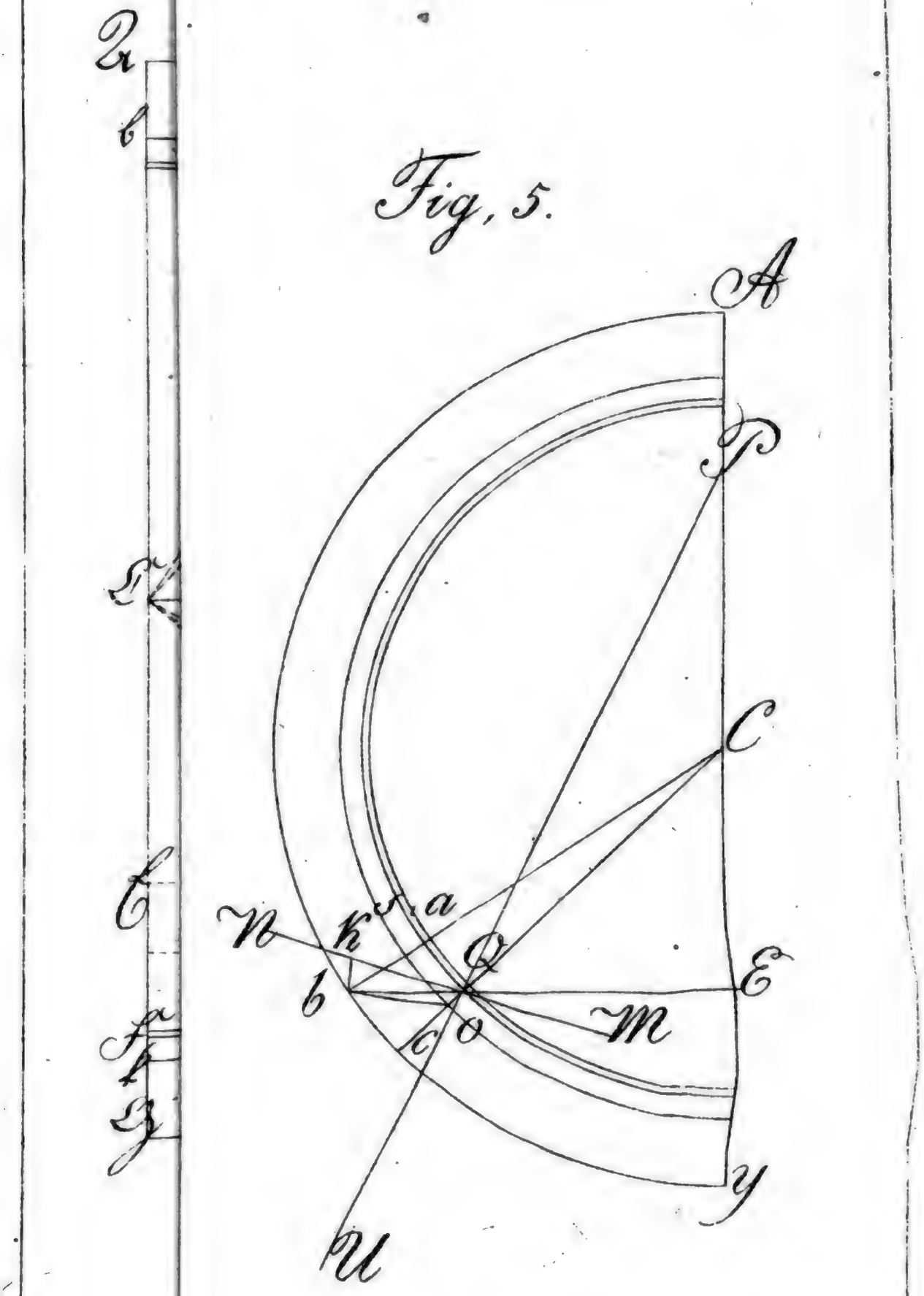


Fig. 3.

Tab. IV.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google